SÉRIE A, N° 1011
N° D'ORDRE: 1035

THÈSES

PRÉSENTÉES

À LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(MENTION SCIENCES)

PAR

Bernadette FORTIN

PREMIÈRE THÈSE

RECHERCHES CYTOLOGIQUES ET HISTOCHIMIQUES SUR LES GLANDES SALIVAIRES DES APHIDES (HOMOPTERA: APHIDIAE)

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 12 mars 1963 devant la Commission d'examen

MM. PRENANT ..... *Président*
POSSOMPES ..... } *Examinateurs*
BEAUMONT ..... }

S. 1785 — PARIS, I.A.C., 8, RUE DE FURSTENBERG (6-58) z 753

Série A, N° 1011
N° d'ordre: 1035

THÈSES

PRÉSENTÉES

À LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(MENTION SCIENCES)

PAR

Bernadette FORTIN

PREMIÈRE THÈSE

RECHERCHES CYTOLOGIQUES ET HISTOCHIMIQUES SUR LES GLANDES SALIVAIRES DES APHIDES (HOMOPTERA: APHIDIAE)

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 12 mars 1963 devant la Commission d'examen

MM. PRENANT ..... *Président*
POSSOMPES ..... } *Examinateurs*
BEAUMONT ..... }

S. 1785 — Paris, I.A.C., 8, rue de Furstenberg (6-58) z 753

(Janvier 1963)

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

Doyen .....M. ZAMANSKY.

PROFESSEURS

G. JULIA	T	Analyse supérieure et Algèbre supérieure	
PRENANT	T	Anatomie et Histologie comparée	
GRASSE	T	Evolution des êtres organisés	
PREVOST	T	Chimie organique	
WYART	T	Minéralo et Cristallo.	
TEISSIER	T	Zoologie	
MANGENOT	T	Biologie Vég. (Orsay)	
AUGER	T	Physique quantique et Relativité	
MONNIER	T	Physiologie Générale	
PIVETEAU	T	Paléontologie	
ROCARD	T	Physique (E.N.S.)	
CARTAN	T	Mathématiques (E.N.S.)	
LAFITTE	T	Chimie générale	
FAVARD	T	Géométrie supérieure	
COULOMB	T	Physique du Globe	
Mle COUSIN	T	Biologie Animale (SPCN)	
CHRETIEN	T	Chimie minérale	
DRACH	T	Zoologie	
KASTLER	T	Physique (E.N.S.)	
EPHRUSSI	T	Génétique	
RIVIERE	T	Géologie SPCN & Sédim.	
GAUTHERET	T	Biologie vég. (PCB)	
LUCAS R.	T	Recherches Physiques	
THOMAS A.	T	Biologie cellulaire	
ARNULF	T	Optique appliquée	
MORAND	T	Physique Enseignement	
SOLEILLET	T	Physique (P.C.B.)	
FORTIER	T	Mécanique Exp. des Fluides	
DANJON	T	Astronomie	
PETIT	T	Biologie maritime	
QUENEY	T	Météorologie et dynamique atmosphérique	
GALLIEN	T	Embryologie	
EICHHORN	T	Botanique	
DE CUGNAC	T	Biologie Vég. (SPCN)	
Mle CAUCHOIS	T	Chimie Physique	
THELLIER	T	Physique du Globe	
L'HERITIER	T	Biologie Géné. (Orsay)	
GRIVET	T	Radioélectricité (Orsay)	
PONCIN	T	Mécanique Générale	
DUBREIL	T	Arithm. & Théorie des Nombres	
QUELET	T	Chimie Organique	
CAGNIARD	T	Géophysique Appliquée	
CHAMPETIER	T	Chimie macromoléculaire	
CUVILLIER	T	Micropaléontologie	
JUNG	T	Pétrographie	
TRILLAT	T	Microscopie et diffraction électronique	
WIEMANN	T	Chimie organiqu & struc.	
JACQUINOT	T	Spectroscopie et Physique céleste (Orsay)	
VASSY	T	Physique de l'atmosphère	
DESTOUCHES	T	Théories Physiques	
AMIEL	T	Chimie générale	
HOCART	T	Minéralogie et Cristallo	
J.P.MATHIEU	T	Physique Optique	
COUTEAUX	T	Biologie animale (P.C.B.)	
MAY	T	Zoologie (Orsay)	
CHOQUET	T	Théorie des fonctions et Topologie	
FELDMANN	T	Biologie Végét. marine	
GUINIER	T	Physique des Solides (Orsay)	
JOST	T	Physiologie comparée	
FORTET	T	Calcul des Probabilités et Physique mathématique	
SCHARTZ	T	Calcul diff. et intégral	
CHOUARD	T	Physiologie végétale	
MALAVARD	T	Aviation (Techn. Aéronaut.	
BRELOT	T	Calcul diff. et Intégral	
NORMANT	T	Chimie organique	
BENARD	T	Chimie Minérale	
BUVAT	T	Botanique (E.N.S.	
DUGUE	T	Statistiques Mathématiques	

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

SOULAIRAC T Psychophysiologie
ULRICH T Physiologie végétale
MARECHAL T Optique théori. & appliq.
KIRRMANN T Théories Chimiques
CHADEFAUD T Botanique
Mle LE BRETON T Physio. de la nutrition
SALEM T Mathématiques générales
LELONG T Application de l'analyse à la géométrie
DEVILLERS T Anatomie et Histol. Comp.
EHRESMANN T Topologie Algébrique
FRANCON T Physique (SPCN)
GLANGEAUD T Géographie Phys. & Géol. dynamique
GODEMENT T Mathématiques (M.P.C.)
PISOT T Tech. Mathém. de la Phys.
ROCH T Géologie
SCHATZMAN T Astrophysique
TERMIER T Paléontologie stratig.
ZAMANSKY T Mathématiques générales
LENNUIER T Physique (M.G.P.)
RIZET T Génétique
ROUTHIER T Géologie appliquée
Mme TONNELAT T Physique théorique
DIXMIER T Mathématiques (MPC)
SOUCHAY T Chimie générale
AIGRAIN T Electrotechnique géné.
BRUSSET T Chimie systématique
M. LEVY T Physique théorique des hautes énergies (Orsay)
Mme CHAIX T Chimie Biologique
Mme HUREL-PY T Biologie végétale (P.C.B.)
PIAUX T Chimie (M.P.C.)
BRUN T Mécanique théorique des Fluides
LEDERER T Chimie biologique
Mme DUBREIL T Mathématique (Agrég.)
Mme LELONG T Mathématiques II (ENS)
BELLAIR T Géologie (SPCN)
COTTE T Physique électricité
DUBOIS J.E. T Chimie organique
LAMOTTE T Zoologie (ENS)
MICHEL A. T Chimie minérale (Orsay)
OLMER T Energétique générale
ROUAULT T Electricité (Orsay)
GAUTHIER T Mécanique appliquée
BARCHEWITZ T Chimie Physique
BROSSEL T Physique atomique
BUSER T Physiologie comparée
CAMUS T Physiol. Végétale BMPV
CASTAING T Physique II Thermod. Orsay
CURIEN T Minéralo. & Cristallog.
MOYSE T Physiologie végét. Orsay
NOIROT T Evolution des Etres Org.
PANNETIER T Chimie générale
POSSOMPES T Zoologie
PULLMANN T Chimie quantique
TEILLAC T Physique Nucl. et Radio-activité
TONNELAT T Biologie Physico-chim.
VILLE T Econométrie
WILLEMART T Chimie (P.C.B.)
DODE T Chimie (Orsay)
FREYMANN T Recherches Physiques
GUINOCHET T Biol. vég. SPCN (Orsay)
ROLLET T Chimie minérale
Mle JOSIEN T Chimie SPCN
CHEVALLEY T Géométrie algéb. et théorie des groupes
ARNOULT T Electronique (Orsay)
CHAPELLE T Physique (Orsay)
DELANGE T Mathématiques I (Orsay)
DENY T Mathématiques gén. Orsay
GERMAIN T Mécanique théo. des fluides
LUCAS G. T Géologie
ALLARD T Chimie physique
BERTHELOT T Phys. des particules fond.
BRICART T Météor. et Phys. de l'atmosphère
Mme ALBE-FESSARD T Psychophysiologie
FRIEDEL T Physique des solides (Orsay)
M. JULIA T Etudes des Moléculaires naturelles complexes
LENDER T Biologie Anim. SPCN Orsay
MAGAT T Physico-Chimie des radio-éléments
Mlle QUINTIN T Electrochimie
MONOD T Chimie du métabolisme
BENOIT T Physiol. anim. (Orsay)
DE POSSEL T Analyse numérique
CHARLOT T Chimie analytique

LEMEE	T	Physio. Vég. BMPV (Orsay)
GUERIN	T	Chimie MPC (Orsay)
CHATELET M.	T	Chimie PCB
JEAN	T	Physique Nucléaire Orsay
MATTLER	T	Physique SPCN
BERGERARD	T	Zoologie (Orsay)
BERTEIN	T	Electronique (Orsay)
BOUISSIERES		Chimie des radioélém.(Orsay)
Mme COUTURE	T	Thermodynamique et Méc. Physique
ELLENBERGER	T	Géologie des grandes régions du globe
FRANC	T	Biologie animale PCB
SCHNELL		Botanique tropicale (Orsay)
STOLKOWSKI	T	Physiologie végétale
ACHER		Chimie Biol. (Orsay)
BAUDOIN		Biologie naimale PCB
BEAUMONT		Biologie animale SPCN
BLAMONT	T	Géophysique ionosphère
BOURREAU		Botanique
CURIE D.		Physique MGP
DURAND-DELGA	T	Géologie
FREON	T	Chimie organique (Orsay)
HELLER	T	Physiolog. végétale
TORTRAT	T	Calcul des Probabilités
CAULLEUX		Géologie (SPCN)
MAGNAN	T	Physique SPCN
DAUDEL	T	Mécanique ondulatoire app. à la chimie théorique & `a la phys. nucléaire.
Mle FOURCROY		Biologie végétale SPCN
Mme CHOQUET-BRUHAT	T	Mécan. analytique et méca. céleste
Mle VEIL		Physiologie générale
LWOFF	T	Microbiologie
SIESTRUNCK	T	Mécan. Phys. & Expérim.
LACOMBE	T	Métallurg. des métaux Nucléaires
BROCHARD	T	Physique PCB (Orsay)
CABANNES	T	Mécanique générale
LESIEUR	T	Mathématiques I (Orsay)
MAZET	T	Mécanique générale (Orsay)
CAIRE		Géographie phys. et géologie Dynamique
MEYER		Physique propédeutique
NICOLAS		Géologie appliquée
PANIGEL		Biologie générale
RAVIER		Pétrographie
ROSEAU	T	Mécanique théorique des Fluides
COMOLET	T	Mécanique des fluides
CORABOEUF		Physiologie animale Orsay
DELLOUE		Physique de l'exosphère
GORENFLOT		Botanique II (Orsay)
HOUILLON		Biologie animale PCB
JULLIEN J.		Chimie CPCN (Orsay)
MALGRANGE	T	Technique math. de la Physique (Orsay)
OLIVIER		Antropologie
NOZERAN	T	Botanique II (Orsay)
BLANC-LAPIERRE	T	Physique ENS (Orsay)
CHEVAUGEON	T	Botanique (Orsay)
KAHANE	T	Mathématiques (Orsay)
SAMUEL	T	Mathémat. ENS féminines
KOURGANOFF	T	Astronomie (Orsay)
THIRY	T	Mécanique céleste
ABELES		Physique SPSCN
AMAT		Physique PCB
AUBOIN		Géologie
Mme BENOIT-GUEUTAL		Physique Nucl. & radioactivité
BOUGIS		Biologie marine (Ville-franche/mer
BRUHAT	T	Mathématiques MPC
BRUNN	T	Géologie historique (Orsay)
CHABBAL		Physique MGP (Orsay)
DEHEUVELS	T	Mathématique Propé (Orsay)
D'ESPAGNAT		Physique théorique (Orsay)
FURON		Géologie SPCN
Mme GANS	T	Génétique
GENEVES		Biologie végétale PCB
GUILBERT		Physique (CUS Orléans)
HUPE		Pétrographie
HOLLANDE	T	Biologie gén.
LIONS	T	Analyse num.
MAITTE		Chimie PCB
ROUBINE		Electronique
SILBER	T	Chimie P.C.B.
UEBERSFELD	T	Electronique
YVON	T	Théories Physiques

LE SECRETAIRE GENERAL.... R. POULLAIN.

AVANT-PROPOS

Ce travail effectué en partie au Canada et en partie à Paris est dédié à la mémoire de mon père Octave FORTIN, M.A.L. dont la générosité m'a permis de faire en France, un séjour de plusieurs années en vue de la préparation de cette thèse.

Lorsqu'en 1955, Monsieur le Professeur Pesson me fit l'honneur de m'accepter comme stagiaire, en me proposant ce sujet de recherches, il savait répondre à un problème scientifique posé depuis longtemps en Europe et en Amérique. En outre, il continuait la tradition du Laboratoire de Zoologie de l'Institut National Agronomique en marchant sur les traces de Monsieur Marchal qui avait déjà si bien étudié la biologie des Aphides dans cette maison. Je le prie de bien vouloir accepter ma respectueuse gratitude.

En préparant un certificat d'Etudes Supérieures d'Histologie et de Cytologie (1956) au laboratoire d'Anatomie et d'Histologie comparées de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris (Sorbonne) chez Monsieur le Professeur Prenant, j'ai contracté une dette de reconnaissance envers ce maître et ces collaborateurs. Je suis heureuse de leur exprimer ici ma respectueuse reconnaissance.

Monsieur le Professeur Grassé, Membre de l'Institut, a bien voulu s'intéresser à mes travaux de recherches et me faciliter un séjour de plusieurs semaines au Laboratoire des Eyzies. Je tiens à lui exprimer ici mes respectueux et vifs remerciements.

Je n'oublie pas que je dois à Monsieur le Professeur Jean Verne, ex-professeur titulaire de la Chaire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Paris l'honneur d'avoir été accueillie dans son laboratoire pour y terminer mes travaux d'Histochimie. J'ai préparé à l'Institut d'Histochimie Médicale qu'il dirige un certificat d'Histochimie. J'ai tra-

TABLE

Avant-Propos 2

Première partie

Chapitre premier - Introduction et historique..... 4

Chapitre deux - Techniques et Matériel 7

Deuxième partie

Chapitre trois - Description des glandes salivaires des Aphides..... 12

Chapitre quatre - Histologie, Cytologie et Histochimie
A. La glande accessoire..... 14
B. La glande principale 18
C. Les cellules muqueuses 19
D. Les cellules séreuses..... 31

Conclusion générale 40

Bibliographie 52

vaillé sous la direction de Monsieur le Docteur Raymond Wegmann. Ces deux maîtres ont été pour moi bienveillants et attentifs, toujours pleins d'une profonde compréhension pour la difficulté de mes problèmes. Je leur adresse l'expression de ma reconnaissance et de mon respect.

A Monsieur Renaudière de l'Institut Pasteur, qui a gracieusement identifié les aphides récoltés en France, je lui adresse mes remerciements très respectueux.

Mon stage au Laboratoire de Monsieur Vago de la Station de Recherches Séricicoles d'Alès m'a également été profitable. Ce distingué virologiste m'a initiée à l'étude des Virus des Plantes. Je le remercie bien cordialement ainsi que ses assistants.

Que mes confrères et le personnel du Laboratoire d'Histochimie Médicale de la Faculté de Médecine qui m'ont accueillie si cordialement et m'ont par la suite témoigné une constante sympathie, reçoivent ici l'expression de mon amicale gratitude.

Qu'il me soit permis de remercier mes compatriotes pour leur généreuse collaboration et l'aide précieuse qu'ils m'ont données lors de mes séjours successifs au Canada. Grâce à eux, j'ai pu effectuer des travaux de recherches au Laboratoire de Biologie de l'Université de Montréal; au laboratoire d'Histologie et d'Anatomie de la Faculté de Médecine de l'Université de Laval et au Laboratoire du Service des Sciences, à Sainte-Anne-de-la-Pocatière, Québec.

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION et HISTORIQUE

Un certain nombre d'Aphides sont considérés comme les principaux vecteurs de maladies à virus des végétaux. De ce nombre plusieurs virus doivent faire un stage obligatoire dans le corps de l'Insecte. De ce fait, leurs glandes salivaires qui les véhiculent nous semblent d'une importance capitale, mais à notre connaissance, elles sont encore mal connues au point de vue cytologique et histochimique.

Les premiers travaux sur les glandes salivaires des Aphides remontent à MARCK, 1877 (34) qui fit la première description exacte des glandes salivaires des Coccides en y joignant celle des Aphides.

En 1886, WITLACZIL (53) compléta les observations de MARCK, mais critiqua à tort l'interprétation de son devancier. Il fit une étude histologique des mêmes glandes salivaires avec quelques erreurs d'interprétation.

En 1928, WEBER (52) étudie en détail le squelette et la musculature du puceron du haricot Aphis Fabae Scop. Dans un chapitre sommaire consacré à l'anatomie des glandes salivaires de ce puceron, il tente d'expliquer le cycle sécrétoire au moyen de coupes histologiques. Il décrit six stades successifs de grains de sécrétion avec des modifications de l'affinité de coloration des cellules sécrétrices. Selon lui, les glandes salivaires d'Aphis Fabae sont formées de deux types de cellules principales en forme

de bouteille. Elles constituent la glande principale.

Les cellules de la glande accessoire sont semblables aux cellules corticales. Nos observations personnelles diffèrent sur plus d'un point.

Nous avons signalé FORTIN, 1957 (20) dans une étude sommaire des glandes salivaires du puceron de la pomme de terre Macrosiphum solanifolli Ash. (1) que la glande accessoire comprend un seul type de cellules sécrétrices, tandis que la glande principale comprend cinq types cellulaires différents se distinguant nettement par leurs caractères histologiques. Ces types histologiques rappellent ceux décrits par PESSON (1944) chez les Coccides, mais chez ces derniers, ils sont anatomiquement distincts et forment des lobes séparés, tandis qu'ils sont concentrés en une glande massive et compacte chez les pucerons.

Chez un autre Homoptère Macroteles fascifron.. (Cicadula sexnotata Fallen), cicadelle vecteur de "aster yellows virus", DOBROSKY, 1931 (18) décrit des cellules muqueuses et séreuses qui ont beaucoup d'analogie avec celles que nous trouvons chez les Aphides. Mais les glandes salivaires sont de constitution différente. Elles comprennent trois types de glandes: une glande muqueuse, une glande séreuse et une glande accessoire de chaque côté. La glande muqueuse compte quatre groupes d'acini comprenant chacun un type différent de cellules muqueuses. La glande séreuse comprend un groupe de cellules séreuses plus ou moins semblables dont la partie supérieure forme un acinus très vacuolé, tandis que la partie inférieure est formée de cellules plus petites. L'auteur croit que ce type de glandes salivaires serait du type primitif observé chez des Hémiptères à la suite de BUGNION et ROPOFF.

En 1909, BUGNION et ROPOFF (9) ont décrit l'anatomie microscopique de l'appareil salivaire de 29 genres d'Hémiptères. Chez tous les genres observés, l'appareil salivaire comprend une glande principale, dont le canal excréteur principal se rend directement à la pompe salivaire et une glande accessoire, dont le canal excréteur ac-

(1) Macrosiphum euphorbiae - Thomas depuis 1959

cessoire rejoint le conduit principal à son point d'insertion.

La glande principale est composée de deux lobes, l'un antérieur et l'autre postérieur reliés par un isthme. L'épithélium est formé de deux différents types de cellules ayant deux sortes de fonctions. La glande accessoire est de forme légèrement différente selon les espèces. Elle est en forme de cordon chez les espèces carnassières où elle offre une dilatation connue sous le nom de réservoir. Le canal accessoire des espèces carnassières est beaucoup plus court que celui des espèces végétariennes, lequel forme des sinuosités multiples.

Malgré ces différences, concluent BUGNION et ROPOFF, l'appareil salivaire des Hémiptères peut être ramené à une forme ancestrale unique. L'appareil primaire comprenait deux glandes trolobées, une à droite et une à gauche, chacune munie d'un canal excréteur. Les deux lobes qui restent rapprochés l'un de l'autre et unis par un isthme, ont constitué la glande principale; le troisième lobe souvent transformé en un diverticule spécial de forme allongée, a donné la glande accessoire qui débouche comme à l'origine au niveau de l'isthme.

Les glandes principale et accessoire des Aphides sont donc homologues de celles des Hémiptères observés par BUGNION et ROPOFF. Toutefois comme l'étude des glandes salivaires de ces Hémiptères, n'a pas été poussée du point de vue histologique et qu'aucune étude cytologique et histochimique n'a été faite on ne peut en tirer une analogie.

Nous donnons ici une étude histologique, cytologique et histochimique des glandes salivaires de quelques Aphides.

CHAPITRE DEUX

TECHNIQUES et MATERIEL

La présente étude a été faite au moyen de coupes histologiques sériées transversales, sagittales et frontales de 5 μ d'épaisseur, et de pièces entières de glandes salivaires obtenues par dissection.

Toutes les fixations ont été effectuées sur des insectes vivants sacrifiés immédiatement après leur capture. Certains pucerons ont été fixés avec une tige de pomme de terre afin d'être sûr qu'ils étaient en train de sucer la sève. L'insecte a été fixé in toto, après avoir été légèrement piqué avec une fine aiguille d'acier, afin de permettre une meilleure pénétration du fixateur. Lorsqu'un fixateur aqueux était employé, au début de la fixation, le matériel et le fixateur était porté sous la pompe à vide pendant 15 à 20 minutes afin de faciliter la pénétration du fixateur.

Pour dégager la paire de glandes salivaires des Aphides à étudier on arrache avec précaution la tête de l'insecte à l'aide de deux fines aiguilles. L'une d'elles est piquée ventralement dans la boîte cranienne de l'animal et l'autre à la base du thorax. Généralement les glandes salivaires viennent avec la tête et il est alors facile de les isoler sous la loupe binoculaire à l'aide de très fines aiguilles que j'aiguise en forme de couteau. La dissection est faite dans une goutte d'eau distillée déposée sur une lame. Lorsque les lobes de la glande commencent à adhérer à la lame, on les plonge immédiatement dans le fixateur. Puis, on procède à une rapide deshydratation et à la coloration selon les méthodes habituelles. Comme la pièce est de taille réduite, la durée du temps des opérations a été considérable-

ment diminuée.

Les pièces entières ont été fixées au Carnoy II, aux liquides de Bouin Buboscq-Brasil et aux vapeurs osmiques. La glychémalun, le carmin chlorhydrique vert lumière, le trichrome de Prenant et le Feulgen-Rossenbeck ont été les colorations les plus employées pour ces pièces.

L'étude histologique a été faite sur coupes sériées de 4 à 5 μ provenant de pièces fixées aux liquides de Bouin Duboscq-Brasil, au Carnoy II et au Maximov et inclusion à la paraffine. La triple coloration de Prenant et celle de Patay parfois modifiée, ainsi que le trichrome de Masson ont été les colorations les plus employées.

Le chondriome a été recherché sur des Aphides fixés aux liquides de Helly, de Maximov ou de Regaud postchromisés 5 jours et demi à la température du laboratoire. Coupés à 2.5 ou 4 μ les coupes ont été colorés à l'hématoxyline ferrique ou à la fuchsine d'Altman selon Kull, Volkonsky et Nassonov.

La mise en évidence des corps de Golgi a été effectuée par l'imprégnation osmique (à 37°O) de pièces entières de glandes salivaires. Des pucerons entiers préalablement fixés au liquide de Champy ou celui de Benoit, ont été colorés à l'hématoxyline ferrique de Heidenhain. Le temps du mordançage et de la coloration ont été réduits à vingt minutes. Selon la technique de M. Grassé et Mlle Tuzet, les glandes salivaires furent isolées par dissection et exposées aux vapeurs osmiques pendant vingt secondes puis colorées à l'hématoxyline ferrique. L'imprégnation argentique de Ramon y Cajal a été également employée.

Les glucides ont été recherchés après les fixations au Carnoy II, au Helly, au Bouin alcoolique et au Gendre à 0°. La réaction de Hotchkiss-McManus a été spécialement employée comme réaction signalétique. Les glucides ainsi révélés ont été confirmés par l'épreuve à l'acétylation réversible et le test de l'amylase. La localisation du glycogène a été effectuée par L'A.P.S. (PAS) et confirmée par la digestion salivaire ou mieux par les tests aux amylases.

Comme oxydation précédant le réactif de Schiff, nous avons employé outre l'acide périodique, l'acide chromique, le tétra-acétate de plomb (TAP) (GRAUMAN, 1953) et le permanganate de potassium (CASSELLA 1942). La réaction métachromatique au bleu de toluidine, la fuchsine-paraldéhyde avec ou sans oxydation, le bleu Alcian de Mowry (1956) ont permis de caractériser les différentes catégories de mucopolysaccharides.

L'acide désoxyribonucléique (ADN) a été mis en évidence par la réaction nucléale de Feulgen et Rossenbeck, après fixation au liquide de Carnoy, de Helly et de Regaud. Le ribonucléines pyroninophiles ont été recherchées sur pucerons fixés au Carnoy II, selon la méthode de Pappenheim-Unna au vert de méthyle-pyronine. Le contrôle a été effectué par une préparation de ribonucléase (cristallisée à 1/5000e) pour la pyronine et une lame témoin ayant séjourné dans l'eau chaude à 60°C pendant une heure pour le vert de méthyle, ou contrôle de l'ADN.

Les aldéhydes et cétones ont été révélés par le réactif de Schiff employé directement et par la phénylhydrazine selon BENNETT (1939).

Les groupements réducteurs, plus précisément les protides sulfhydrilés ont été mis en évidence par la méthode de CHEVREMONT et FREDERIC (1943). au ferricyanure ferrique. Pour la recherche des groupes -SH, nous avons utilisé la méthode spécifique du DDD selon BARRNETT et SELIGMAN (1952) de préférence au ferricyanure.

Pour recherche des protéines identifiables par leurs radicaux ionisables tels que les acides aminés, nous avons employé la réaction à la chloramine T-Schiff (BURSTONE, 1955) pour les radicaux aminés libres; la réaction à la ninhydrine ainsi que le blocage par l'acétylation et déblocage par saponification selon LILLIE (1958). pour les amino-acides phénoliques, la réaction de Millon selon BENSLEY et GERSH (1933). Pour les histones; le Millon différentiel selon MIRSKY, POLLISTER et RIS (1947).

Enfin les enzymes ont été révélés par la méthode de

GOMORI (1939) modifiée par Mme S. HEBERT (1950) pour la phosphatase alcaline; par la méthode de GOMORI au plomb (1950) pour la phosphatase acide.

Seules les enzymes révélables sur coupes à la paraffine ont été possibles. Le cryostat ne nous a pas permis de faire de bonnes coupes des glandes salivaires.

Les pucerons suivants furent étudiés successivement et simultanément: Nectarosiphon persicae Suls., le puceron du pêcher qui est le principal vecteur de maladies à virus de la pomme de terre. Il fut élevé à Paris au laboratoire de Zoologie de l'Institut National Agronomique, sur des pommes de terre de la variété Bintje.

Macrosiphum euphorbiae Thomas (solanifolii Ashm). le puceron de la pomme de terre qui est également un des principaux vecteurs de maladies à virus de la pomme de terre. Il fut élevé au laboratoire et remplaça avantageusement le puceron du pêcher dans nos élevages. Des spécimens de cette même espèce furent récoltés au Canada dans les parcelles de pomme de terre au laboratoire du Service des Sciences de Sainte-Anne-de-la Pocatière.

Macrosiphum rosae L. récoltés à Paris au Jardin du Luxembourg et à Sainte-Anne-de-la-Pocatière.

Acrythosiphum pisum (Harr.), le puceron du Pois, récoltés à Sainte-Anne-de-la -Pocatière (Canada) sur le trèfle en juin et à l'automne également sur le trèfle dans les parcelles d'expérimentation.

Aphis fabae Scop. récoltés aux Eyzies (Dordogne, France) sur des Polygonum et des capucines cultivés à la Station Biologique. Des milliers de ces pucerons ont été fixés sur place.

Nous nous sommes arrêtés à six espèces de pucerons et nous avons choisi, en particulier, deux principaux vecteurs de maladies à virus de la pomme de terre: Nectarosiphon persicae Suls., le puceron vert du pêcher et Macrosiphum euphorbiae Thomas (solanifolii Ashm), le puceron de la pomme de terre. Trois autres espèces de puceron non vecteurs furent utilisés comme étude comparative: Macro-

siphum rosae L. Le puceron du rosier et Acrythosiphum pisum (Harr.) le puceron du pois ainsi qu'Aphis fabae Scop. le puceron du haricot de Weber. Une dernière espèce de pucerons racicolles Trama troglodytes V. fut choisi autant pour sa grande taille que pour compléter l'étude comparative.

Les deux premières espèces ont été élevées à Paris sur des pommes de terre de la variété Bintje et au Canada sur la variété Kobler. Ces variétés farineuses sont préférées des pucerons. Elles sont généralement atteintes de viroses. Parfois les cultures de ce végétal sont infestées par plusieurs virus différents. Les plus importants sont les virus 1, 2, 3, 9 et 14 LIMASSET (29). Des symptômes de la maladie de l'enroulement des feuilles causés par le virus Solanum 14 étaient toujours présents dans nos cultures en pot.

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE TROIS

DESCRIPTION DES GLANDES SALIVAIRES DES APHIDES

Les glandes salivaires des Aphides se présentent sous la forme d'une paire de petites glandes massives et compactes formant deux groupes symétriques accolés à la masse nerveuse sous-oesophagienne. Chacune des moitiés symétriques comprend un lobe principal relié à un lobe accessoire antérieur par un canal excréteur supralobulaire. Les canaux excréteurs particuliers convergent en un canal salivaire impair et médian aboutissant à la pompe salivaire (Fig. 1, A et B).

Ce type de glandes semble dériver d'un type primitif dont la forme ancestrale serait propre aux Hémiptères et aux Homoptères. Selon BUGNION et POPOFF (9) et DOBROSCKY (16) la forme primaire comprendrait une paire de glandes trilobées dont chacune est munie d'un canal excréteur. Chez les Aphides, deux lobes se seraient fusionnés pour former la glande principale et le lobe antérieur a donné la glande accessoire.

Le lobe principal forme un acinus composé de deux culs-de-sac arrondis paraissant soudés jusqu'au hile. Le lobe antérieur forme un acinus simple de forme circulaire rappelant celle d'un sac avec une cavité centrale (Fig. 5).

L'Histologie révèle que ces acini glandulaires sont entourés d'une séreuse dépourvue de musculature. L'intérieur du canal excréteur est tapissé d'une mince couche de chitine.

Un rameau du nerf maxillaire innerve le lobe accessoire tandis qu'un rameau du nerf labial innerve le lobe principal (Pl. 1, fig. 1-2-3-4)

Les sécrétions salivaires du Phylloxera de la vigne seraient pour SCHÄLLER, 1960 (43) composées d'une substance complexe renfermant des vitamines, des enzymes et des acides aminés à différentes concentrations. L'asparagine et la glutamine apparaissent plus concentrés que les autres acides aminés.

CHAPITRE QUATRE

HISTOLOGIE, CYTOLOGIE et HISTOCHIMIE

A- LA GLANDE ACCESSOIRE

La glande accessoire est une glande muqueuse à un seul type de cellules sécrétrices. Chaque acinus comprend quatre grandes cellules muqueuses grossièrement cubiques de 30 à 40 microns de grosseur (Fig. 2). Elles sont de type "fermé" et éliminent leurs produits de sécrétion selon le mode de sécrétion mérocrine, dans un canal excréteur centrolobulaire, qui se continue dans le canal supralobulaire. Ce dernier va rejoindre le canal évacuateur au niveau du pôle supérieur de la glande principale.

Le cytoplasme de ces cellules muqueuses est généralement granuleux et creusé de nombreuses vacuoles. On observe des grains de sécrétion de diverses grosseurs. Leur taille varie de moins d'un à cinq microns de diamètre. Les plus volumineux, les prémucines, se colorent bien par le vert lumière et par le bleu de Méthyle. Ils sont entassés dans le cytoplasme en si grande quantité que le noyau paraît déformé sous leur pression. Si on ajoute de la fuchsine acide (1%) au ponceau du trichrome de Patay, certains gros grains de sécrétion prennent intensément ce colorant (Pl. VII, fig. 3). On observe également des granulations plus petites qui se colorent par le rouge ponceau. Parfois, ils dominent dans certaines cellules dont le cycle sécrétoire est fort avancé, tandis que les gros grains de prémucine, généralement basophiles, sont visibles au début du cycle sécrétoire. Le cytoplasme apparaît tantôt vert, tantôt avec

une forte coloration rouge dominante, bien que la trame cytoplasmique reste verte. Les produits de sécrétion sont généralement emmagasinés dans des vacuoles au pôle apical de la cellule, le centre et spécialement le pourtour du noyau étant une intense zone d'activité sécrétrice.

Celui-ci joue un rôle de premier plan dans la sécrétion et probablement dans la formation des vacuoles avec le concours des mitochondries et de la zone de Golgi. Le nombre des vacuoles de grandes tailles est parfois assez considérable pour que le noyau apparaisse déprimé et déformé. Plusieurs atteignent la taille même du noyau. Les premières vacuoles se forment étroitement en contact avec lui. Autour de ces vacuoles, on voit des amas plus chromophiles qui ressemblent aux grains de chromatine.

Le chondriome est peu apparent. Il est presque complètement masqué par les grains de sécrétion. La fuchsine d'Altman ou l'hématoxyline de Regaud employées pour sa mise en évidence colorent aussi bien les grains de sécrétion que l'ergastoplasme. Cette affinité gêne considérablement l'observation lorsque la phase sécrétrice du cycle sécrétoire est en pleine activité et que la cellule est complètement remplie de grains de prémucine basophiles. Nous avons observé des mitochondries d'aspect granuleux dans les cellules du canal excréteur ou la charge en grains de sécrétion est moins considérable.

L'appareil de Golgi est également difficile à mettre en évidence à cause du grand nombre de grains de sécrétion. On l'observe dans les meilleures conditions sous forme d'écailles sur pièces entières isolées par dissection après exposition au vapeurs osmiques pendant environ vingt secondes, puis coloration de vingt minutes à l'hématoxyline de Heidenhain et différenciation permettant d'obtenir un contraste suffisant. On peut alors voir sur les bords du lobe de la glande accessoire, préalablement écrasé, de petites formations semi lunaires. Sur des pucerons ayant été fixés au liquide de Ramon y Cajal au nitrate d'uranium sans alcool puis coupés à 2.5 et 4 μ, nous avons tenté une imprégnation argentique

qui s'est montrée seulement faiblement positive. Les grains de sécrétion gênaient l'observation, mais il nous a semblé reconnaître les mêmes écailles que nous avions vues sur pièces entières.

Le noyau est volumineux son contour est tantôt régulièrement ovoide, tantôt fortement crénelé. Généralement il occupe le centre de la cellule, parfois il est légèrement rejeté au pôle apical. La membrane nucléaire est bien visible en contraste de phase. La chromatine se présente sous la forme de petits grains uniformes, régulièrement répartis. La réaction nucléale de Feulgen met en évidence une grande quantité d'acide désoxyribonucléique sur ces grains. Le test de Brachet les colore électivement par le vert de méthyle. Le traitement à l'eau chaude à 60°C pendant une heure, annihilant la colorabilité des noyaux par le vert de méthyle ne fut pas positif sur toutes les coupes traitées. Cependant la coloration verte des grains de chromatine fut très affaiblie. Lison, 1953 (32) confirme que l'annihilation par le traitement à l'eau chaude ne se produit pas après certaines fixations.

Chaque noyau héberge un ou deux nucléoles qui peuvent atteindre une grande dimension. La pyronine du test de Brachet le met clairement en évidence. Le contrôle par le test à la ribonucléase est positif. Ainsi, la ribonucléase en supprimant la pyroninophilie prouve la présence d'acide ribonucléique. Nous avons effectué les préparations de contrôle en utilisant les glandes salivaires d'un même puceron sur trois lames différentes. La première lame a subi un traitement préalable à la ribonucléase. La seconde, un traitement à l'eau chaude. La troisième a servi de témoin et a été traitée en même temps que les deux autres par la méthode vert de méthyle-pyronine (Brachet).

La pyronine met également en évidence dans le cytoplasme la présence d'acide ribonucléique. Ces ribonucléines pyroninophiles forment des amas granuleux qui occupent surtout une large zone de cytoplasme bordant le noyau. Le test à la ribonucléase est positif et supprime la pyroninophilie, (Pl.III, fig. 1 et 2).

Le bleu de toluidine colore métachromatiquement cet-

te même zone de cytoplasme qui prend la pyronine dans le test de Brachet. Le reste de la cellule n'est pas métachromatique et ne se colore pas.

L'A.P.S. donne une faible réaction qui ne disparait pas par le contrôle de l'amylase. Il ne semble pas y avoir de glycogène dans ces cellules mais plutôt des mucopolysaccharides neutres. (Pl. V, fig. 1).

Le bleu Alcian ne met point en évidence de polysaccharides acides. La fuchsine paraldéhyde est également négative pour les polysaccharides acides.

La phosphatase alcaline est très abondante dans la glande accessoire. L'activité phosphatasique est localisée à la périphérie des cellules près du canal excréteur centrolobulaire. Elle est répartie dans tout le cytoplasme pour les cellules qui longent le canal supralobulaire. Ce canal est lui-même fortement teinté et montre une grande activité de l'enzyme dans cette région de la glande. L'enzyme est également présente dans les noyaux des cellules muqueuses et dans ceux des cellules des tubes excréteurs. (Pl.V, fig. 1 et 2).

La phosphatase acide est présente dans tout le cytoplasme. Le canal excréteur est coloré en noir intense si le temps d'incubation dans le substrat dépasse six heures. Après dix heures d'incubation, toutes les cellules de la glande prennent une intense coloration noire. Ce qui semble une fausse réaction. Elle paraît non spécifique pour la phosphatase acide. L'activité de la phosphatase acide semble donc plus intense que celle de la phosphatase alcaline. (Pl.V, fig. 3 et 4).

L'estérase n'est point mise en évidence dans les cellules de la glande accessoire.

En résumé, les cellules muqueuses de la glande accessoire sont PAS faiblement positives, basophiles et métachromatiques.

B- LA GLANDE PRINCIPALE

La glande principale est une glande mixte. Elle est formée par la coalescence de cinq types de cellules sécrétrices qui se distinguent nettement par leurs caractères histologiques (Fig. 3,4,5 et Pl. 1, fig. 3 et 4). Le même groupe cellulaire se retrouve dans les deux lobes symétriques de la glande.

Nous désignerons ces cinq différents types de cellules par les lettres A,B,C,D, et E (Fig. 7). Les cellules du type A occupent tout le sommet de chaque lobe. Elles forment une collerette de cellules muqueuses pures recouvrant les deux culs-de-sac parfaitement identiques. Ceux-ci sont de structures mixtes, c'est-à-dire édifiés de cellules séreuses et de cellules muqueuses. Les types B et C sont des cellules séreuses de deux types différents. Les types D sont des cellules muqueuses pures qui terminent les culs-de-sac, tandis que les types E sont de petites cellules muqueuses situées dans le hile. Il est possible de compter le nombre exact de cellules sécrétrices d'un acinus en comptant le nombre de gros noyaux d'un lobe isolé et monté entre lame et lamelle. Les petits noyaux sont ceux des cellules des canaux excréteurs. Un lobe principal comprend: six cellules du type A; huit cellules du type B; huit cellules du type C; six cellules du type D; et quatre cellules du type E. (Fig. 5).

Le côté de la lumière glandulaire est tapissé par un épithélium cubique simple qui forme le canal excréteur. L'intérieur de ce canal est lui-même tapissé d'une mince couche de chitine. Les petites cellules de cet épithélium sont spécialement bien visibles chez Trama troglodytes, un gros puceron des racines dont les glandes salivaires sont très grandes. (Pl. VII, Fig. 1, 2 et 3).

C- LES CELLULES MUQUEUSES

Cellules du Type A. (Fig. 3,5,7 et Pl. I, fig. 3,4) Dans la partie antérieure de la glande, on trouve un premier groupe de six cellules muqueuses. Elles recouvrent le sommet des cellules séreuses sous-jacentes et, à la périphérie de la glande, descendent jusqu'à la base de ces cellules.

Ce sont les cellules les plus volumineuses de la glande principale. Leur forme est plus ou moins polygonale. Ces cellules qui ont une membrane cellulaire propre, comportent dans leur cytoplasme une partie corticale fortement vacuolée et une partie apicale de structure granuleuse. La trame cytoplasmique de ces deux régions se colore bien par le vert lumière et par le bleu d'anibine des colorations générales. La majorité des grains de sécrétion prend ces colorants, mais on observe également des grains ponceauphiles de petite taille dans certaines parties de la région apicale.

Ces cellules sont remarquables par leur grand nombre de vacuoles toujours situées à la périphérie de la glande. Elles donnent au cytoplasme un aspect festonné bien caractéristique. Ces vacuoles sont claires et souvent très grandes. Leur forme nous laisse croire que souvent deux ou trois vacuoles sont réunies ensemble et généralement vides de leur produit de sécrétion. Le noyau toujours situé entre les vacuoles et cytoplasme granuleux, semble jouer un rôle dans la formation de celles-ci. Il est à noter que les vacuoles de ces cellules muqueuses sont différentes de taille et d'aspect de celles des cellules de la glande accessoire. Ces deux types de cellules muqueuses sont également différentes par leur forme, leur structure et leurs grains de sécrétion. Ces observations sont contraires à l'opinion de WERBER, 1928 (52). Selon cet auteur, les cellules muqueu-

ses de la glande accessoire sont de structures semblables aux cellules muqueuses dites de couverture donc les cellules du type A que nous décrivons. C'est pourquoi, il en a fait un seul et même type de cellules (Fig. 5 et 6).

Le cytoplasme contient très peu de ribonucléines pyroninophiles décelables par la réaction au vert de méthyle-pyronine de Pappenheim-Unna. Le bleu de toluidine ne colore pas ou presque pas métachromatiquement les polysaccharides. Ce colorant donne en bleu violet, les mêmes images que la pyromine du test de Brachet les donne en rouge. Mais ce sont les cellules séreuses et les cellules muqueuses du type D qui sont spécialement positives à ce test. Le bleu Alcian ne révèle point de polysaccharides acides, l'aldéhyde-fuchsine les colore à peine. Mais tout le cytoplasme de ces cellules donne une intense réaction à l'acide périodique - Schiff. L'amylase fait disparaître en grande partie la réaction. Il y a donc présence de glucides, principalement du glycogène et des mucopolysaccharides neutres. Ces cellules qui ne prennent pas le muci-carmin, qui sont PAS positives, mais à peine basophiles et métachromatiques se rapprochent des cellules mucoides au sens donné par Schaffer, Lison (32, Pearse (39) etc. Elles contiendraient surtout des mucopolysaccharides neutres. Le mucus ainsi produit serait plutôt basophile puisque les polysaccharides acides sont en si petites quantités. (Pl. V, fig. 1, 2 et 3).

La phosphatase alcaline qui est abondante dans le canal excréteur au voisinage des cellules du type A, n'est mise en évidence dans le cytoplasme de ces cellules que près de la membrane qui longe ce canal. Ce sont les endroits où les échanges semblent les plus actifs. Le cytoplasme montre une réaction allant en se dégradant rapidement du côté opposé à la lumière. Si le cytoplasme de ces cellules muqueuses contient peu d'enzyme, par contre, celui des petites cellules épithéliales du canal en contient beaucoup. Le réservoir entre les cellules muqueuses et séreuses en est complètement rempli. D'après Danielli (16), Soulairac, (45) Michel, etc..; il semble possible d'affirmer que le rôle principal de cette enzyme soit de favoriser le

transfert des substances sécrétées à travers la membrane des cellules près du canal excréteur. En outre, selon Lesher 1952 (31) l'enzyme intervient dans le métabolisme des glucides des glandes salivaires de drosophiles. (Pl. VI, fig. 1 et 2).

La phosphatase acide présente une réaction positive dans tout le cytoplasme. Elle est plus abondante que la phosphatase alcaline. On voit également l'enzyme dans le canal excréteur. D'après Arvy, 1957 (1) et Junqueira, 1951 (27), la phosphatase acide semble indispensable à la sécrétion des glandes salivaires. (Pl. VI, fig. 3 et 4). Les recherches physiologiques n'ont pas été possible par le moyen de la pilocarpine.

La phosphatase alcaline et la phosphatase acide ont été assez bien étudiées chez certains insectes. Yao, 1950 (55) a trouvé de la phosphatase alcaline surtout dans les glandes salivaires de la larve de Drosophila melanogaster. Il a étudié l'activité de l'enzyme pendant la pupaison et constate que si elle remonde après la pupaison, elle n'est pas suivie de baisse comme dans les cellules péricardiales. Rochstein et Inashima (1953) ont trouvé de la phosphatase alcaline chez Apis, Musca, Tenebrio, Oncepeltus, Periplaneta et Phoenicia. Ils constatent que son activité est moindre que celle de la phosphatase acide sans donner de précisions sur les glandes salivaires. Ils ont étudié la phosphatase acide chez l'ouvrière d'abeille et sont en faveur d'une adaptation de l'enzyme au métabolisme intermédiaire des hydrates de carbone.

Le chondriome de ces cellules muqueuses est peu apparent. Cependant dans des coupes très minces de 2.5 μ après un Volkonsky et un Kull, la coloration d'Altman permet d'observer des mitochondries à la partie basale du cytoplasme. Elles ont la forme de grains isolés légèrement ovales répartis dans le cytoplasme sans disposition régulière.

L'appareil de Golgi qui est très difficile à observer, est mis en évidence par l'imprégnation argentique du procé-

dé de Ramon y Cajal au nitrate d'uranium. Il apparait sous forme d'un fin réseau près du noyau. Ce réseau composé de fragments peletonnés se trouve au pôle apical de la cellule.

L'ergastoplasme qui est peu abondant dans ces cellules, occupe la faible partie laissée libre par les grains de sécrétion, les vacuoles et le noyau. Il ne se présente pas sous la forme de structure lamellaire, mais plutôt comme un réseau entourant les grains de sécrétion. L'hématoxyline ferrique le met en évidence. Il est souvent confondu avec ces derniers. Ces formations auraient avantage à être observées au microscope électronique.

Le noyau est généralement de forme ovalaire, parfois très allongé. La chromatine est uniformément répartie en petites mottes. L'acide désoxybonucléique des grains de chromatine est mis en évidence par la réaction nucléale de Feulgen. Le vert de méthyle de la réaction de Brachet le colore également. Le noyau présente une forme assez variable. Normalement ovalaire, il se déforme pour apparaître sous des aspects différents lorsqu'il est comprimé sous la pression de nombreuses vacuoles. Quand le cytoplasme est presque complètement vacuolisé, il est parfois si déformé qu'une partie de la chromatine semble sur le point de se disperser. Il présente alors la forme d'un triangle isocèle ce qui lui permet d'augmenter la surface d'échange entre le cytoplasme et le noyau. On voit souvent la présence de deux nucléoles dans de telles cellules. Ce sont des nucléoles vrais qui ne prennent pas la réaction de Feugen. Ils contiennent de l'acide ribonucléique et un peu de phosphatase alcaline. Cette enzyme est présente en phase de grande activité sécrétrice, les nucléoles sont alors franchement positifs.

Cellules du Type D. - Dans la partie postérieure de chaque lobe de la glande principale, on trouve un deuxième groupe de cellules muqueuses dont trois cellules terminent chaque cul-de-sac (Fig. 4, 5, 8 et 9). Leur forme et leur structure sont très différentes des cellules du type A que nous venons de décrire et qui forment la partie antérieure

de cette glande.

Ce sont des cellules en forme de prisme, disposées en une seule couche à la base de la glande. En coupe frontale, elles ont la forme d'un triangle isocèle. On les voit réunies en forme d'éventail et terminant chaque cul-de-sac. Le canal excréteur se termine à la partie apicale de ces trois cellules après avoir formé un réservoir. Ce dernier est logé entre les cellules séreuses et les cellules du type E, le troisième et dernier groupe de cellules muqueuses de la glande principale.

Le cytoplasme de ces cellules du type D est homogène et finement granuleux. Cependant, à la partie basale, il apparait beaucoup plus dense. Il se colore en rouge brun par le ponceau dans les colorations générales. Dans cette région basale, on observe des granulations vertes en mélange avec les granulations ponceauphiles.

La pyronine du test de Brachet met en évidence d'abondantes ribonucléines pyroninophiles éparses dans le cytoplasme. La ribonucléase fait disparaître la pyroninophilie. Il y a donc dans le cytoplasme, une grande quantité d'acide ribonucléique indiquant une basophilie importante et une grande activité sécrétrice.

Le bleu de toluidine a pH 5 colore métachromatiquement les polysaccharides acides. Le bleu Alcian de Mowry variante Verne et Hébert, 1958 (25) met en évidence des polysaccharides acides pendant que le Schiff colore faiblement des polysaccharides neutres. Par contre l'aldéhyde-fuchsine colore intensément les polysaccharides acides tout comme le bleu de toluidine. Il n'en est point de même du bleu Alcian qui n'a jamais donné une coloration très intense.

La réaction de l'acide periodique-Schiff, qui donne une intense réaction dans les cellules muqueuses du type A, ne fut pas très positive dans le cytoplasme des cellules du type D. Comme ces cellules sont métachromatiques et basophiles, il ne semble pas y avoir de glycogène puisque ce glucide ou polysaccharide simple est PAS positif mais ni basophile ni métachromatique. La réaction plus ou moins po-

sitive indiquerait également qu'il y a peu de glucides contenant le radical a-glycol ou autres radicaux fournissant des aldehydes détectables par l'oxydation périodique comme les a-hydroxycétones et les a-hydroxyaldéhydes. Mais les glucides à fonction acidique mis en évidence par la métachromasie, la basophilie, le bleu Alcian et la fuchsine - paraldéhyde révèlent la présence de mucopolysaccharides acides. Ajoutons que ces cellules se colorent bien au mucicarmin et par la gallocyanine.

Ces cellules qui donnent la réaction à l'A.P.S.(PAS) suffisamment pour que la réaction soit positive, qui prennent le muci-carmin, qui sont basophiles et métachromatiques seraient des cellules muqueuses différentes des cellules muqueuses pures. Elles contiendraient peu de mucopolysaccharides neutres et surtout des mucopolysaccharides acides (Pl. V, fig. 1, 2 et 3).

La phosphatase alcaline est mise en évidence dans le cytoplasme qui longe le canal excréteur et plus spécialement dans le réservoir que forme ce canal entre les cellules des types C, D et E. Le réservoir est rempli de cette enzyme de même que les petites cellules du canal excréteur. Les noyaux contiennent de la phosphatase alcaline en petite quantité. C'est le nucléole qui est le plus riche en enzyme. Comme les coupes ont été faites par la méthode de Gomorin, après inclusion à la paraffine, nous estimons qu'il y a eu une perte de l'enzyme.

La phosphatase acide est présente uniformément dans tout le cytoplasme. Mais le temps d'incubation dans le substrat ne doit pas dépasser dix heures car la réaction devient faussement positive et tout est opaque. A six heures d'incubation, la phosphatase est déjà positive dans le noyau et dans le cytoplasme immédiatement autour du noyau des cellules D et E de la glande principale. Il semble que ce sont ces cellules muqueuses qui contiennent le plus d'enzyme. Ce sont ces mêmes cellules qui contiennent le plus de chondriome. Le canal excréteur est rempli d'enzymes.

Il est intéressant de noter que l'estérase est mise en

évidence seulement dans le cytoplasme des cellules des types D et E. Les autres cellules de la glande principale n'en contiennent pas. Il n'y a qu'une très petite quantité d'enzyme à la base du cytoplasme des cellules. Burstone, 1955 (11) trouve que cette enzyme forme des demi-lunes dans les cellules muqueuses des glandes salivaires de la langue de la souris et du rat ainsi que dans la sublinguale du rat et de l'homme. Chez les glandes salivaires d'Aphides ce sont plutôt des amas. Ces dessins en forme de demi-lunes ne sont pas très précis.

Le noyau occupe le centre ou plus généralement la base de la cellule. Il est de grande taille mais nettement moins volumineux que celui des cellules muqueuses de la glande accessoire et des cellules du type A. Il ne paraît jamais déformé quoique ses bords soient fortement crénelés. Le centre est plutôt clair. La chromatine apparait sous forme de petites mottes finement dispersées et réunies en réseaux par des fibrilles. Le noyau héberge un ou deux nucléoles qui sont riches en acide ribonucléique. La pyronine du test de Brachet colore bien ces nucléoles.

Le chondriome est abondant à la partie basale du cytoplasme. Les chondriosomes se présentent sous la forme de grains isolés répartis dans le cytoplasme sans disposition régulière. Ils ont tendance à s'accumuler à la base de la cellule et à s'orienter suivant le grand axe de celle-ci sauf au voisinage du noyau. Nous n'avons jamais vu de chondriocontes ni de formations en chapelets ou en batonnets, peut-être parce que les cellules que nous avons observées étaient en période d'activité sécrétrice.

Cellules du type E. - (Fig. 4, 5 et 9). Ce troisième et dernier type de cellules muqueuses se trouve dans la région du hile de la glande. Elles forment un petit groupe de quatre cellules par lobe dont deux par cul-de-sac. Elles sont de taille réduite. Comparées aux cellules muqueuses voisines que nous venons de décrire, elles ne représentent pas plus que le quart de leur surface. Ces petites cellules de forme pyramidale sont disposées en une seule couche en-

tre les cellules séreuses du type C et les cellules muqueuses du type D. On les trouve seulement du coté du hile de la glande, laquelle est très mince à cet endroit. En coupe frontale, on les voit toujours réunies en un groupe unique de quatre cellules, qui contrastent, par leur coloration, avec les cellules voisines. Elles paraissent plus foncées.

Le cytoplasme de ces cellules est rempli de grosses granulations très denses, se colorant en rouge jaunâtre par le ponceau. La partie basale paraît légèrement vacuolaire et a tendance à se colorer au moyen du vert lumière. L'éosine les colore uniformément et intensément. (Pl. 1, Fig. 3).

Le test de Brachet est peu positif dans ces cellules. La pyronine met en évidence quelques trainées de ribonucléines pyroninophiles dans la partie basale du cytoplasme. Le reste de la cellule prend une teinte jaune paille. Il y a évidemment peu d'acide ribonucléique dans le cytoplasme. Le bleu de toluidine colore ni métachromatiquement ni orthochromatiquement cette même partie du cytoplasme. Il n'y a que la partie basale qui accuse une coloration bleue. Colorée par le Man-Dominici, la partie apicale du cytoplasme. soit les deux tiers de la surface de la cellule, prend fortement l'éosine tandis que la partie basale prend le bleu de toluidine. Ces deux colorants donnent de belles images.

L'aldéhyde-fuchsine après oxydation permanganique colore intensément les produits de sécrétion du cytoplasme. La partie apicale est toujours moins colorée. La gallocyanine colore également bien la partie basale du cytoplasme où il existerait des polysaccharides acides, elle colore peu la partie apicale. Le bleu Alcian révèle des polysaccharides acides mais le Schiff met en évidence beaucoup de polysaccharides neutres.

La réaction à l'acide periodique-Schiff donne une forte réaction positive dans tout le cytoplasme. L'intensité de la réaction est semblable à celle que nous observons dans les cellules muqueuses du type A. Ce sont les deux seules types de cellules qui donnent une réaction très positive au PAS dans les glandes principales et accessoires. Il est évi-

dent que la partie apicale des cellules du type E contient beaucoup de glycogène et des mucopolysaccharides neutres. La partie basale contient un mélange de polysaccharides neutres et acides.

La phosphatase alcaline est mise en évidence dans la partie apicale du cytoplasme près de la membrane qui longe le canal excréteur. Il y a davantage d'enzyme dans ces cellules que dans les autres cellules de la glande principale. Le réservoir que forme le canal excréteur près de ces cellules est lui-même rempli d'enzyme. Si le rôle principal de la phophatase alcaline est de favoriser le transfert des substances à travers les membranes, il semble que ces petites cellules muqueuses seraient très actives au point de vue sécrétoire. Comme elles contiennent beaucoup de glycogène, l'enzyme interviendrait dans le métabolisme des glucides comme le signale LESHER (31) pour les glandes salivaires de drosophiles.

La phosphatase acide est mise en évidence dans tout le cytoplasme. Comme nous l'avons signalé pour les cellules du type D, les premières réactions positives apparaissent près du noyau et dans le noyau lui-même. Ce sont ces deux types de cellules qui contiennent le plus d'enzyme. Il n'est pas étonnant de trouver une phosphatase acide dans ces cellules très actives puisque l'enzyme semble indispensable à l'élaboration des produits de sécrétion.

L'estérase a été mise en évidence dans la partie basale du cytoplasme, Elle apparaît en faible quantité comme dans les cellules du type D où elle forme des amas plus ou moins en forme de demi-lune à la partie basale des cellules.

Le chondriome de ces cellules est peu abondant. Il est mis en évidence seulement dans la partie basale du cytoplasme. Comme dans les autres cellules muqueuses, il se présente sous la forme de grains isolés répartis dans le cytoplasme.

Le noyau est généralement ovoide. Il occupe le centre ou la base de la cellule. La chromatine est répartie en fins grains réguliers. On n'observe pas de déformation du noyau

comme dans les cellules du type A. Il a plutôt l'aspect de celui des cellules muqueuses du type D. Il est clair. Les grains de chromatine paraissent reliés par des fibrilles. On observe souvent deux nucléoles qui sont assez riches en acide ribonucléique.

* * * * * *

RESUME

Les glandes salivaires des Aphides comprennent quatre différents types de cellules muqueuses. Toutes ces cellules donnent les réactions des mucines à différentes intensités.

La réaction au P.A.S. Schiff permet de grouper deux types de cellules muqueuses:

1° celles peu positives à la réaction dénommées cellules muqueuses pures;

2° celles très positives à la réaction dénommées muqueuses salivaires.

Le bleu Alcian permet de différencier les mocopolysaccharides neutres et acides des cellules muqueuses. Nous avons mis en évidence:

1° Cellules muqueuses pures (P.A.S. faiblement positives) à prédominence de mucopolysaccharides neutres = glande accessoire.

2° Cellules muqueuses pures (P.A.S. faiblement positives) à prédominence de mucopolysaccharides acides = cellules du type D.

3° Cellules muqueuses salivaires (P.A.S. très positives) à prédominence de mucopolysaccharides neutres = cellules du type A.

4° Cellules muqueuses salivaires (P.A.S. très positives) à prédominence de mucoplosaccharides acides = cellules du type E.

La coloration au bleu de toluidine à pH 5 a montré une métachromasie positive dans les deux types de cellules muqueuses pures = cellules de la glande accessoire et cellules du type D de la glande principale. La métachromasie était

à peine positive dans les cellules muqueuses salivaires = cellules des types A et E. Seule la partie basale des cellules du type E s'est montrée faiblement métachromatique.

Le Brachet a révélé une basophilie positive dans les deux types de cellules muqueuses pures = cellules de la glande accessoire et cellules du type D. Comme pour la métachromasie les cellules muqueuses salivaires étaient à peine basophiles et seule la partie basale des cellules du type E s'est montrée faiblement basophile.

Les quelques activités enzymatiques que nous avons réalisées le furent au moyen des techniques classiques à la paraffine.

Estérases non spécifiques. - Seules les cellules muqueuses de la partie postérieure de la glande principale ont montré une activité estérasique. Ce sont les cellules des types D et E. La réaction est très faible. Elle est localisée à partie basale des cellules sous la forme de demi-lune.

Phosphatase alcaline. - Elle est très abondante dans les cellules de la glande accessoire et dans les cellules du type E situées dans le hile de la glande principale. Par contre, elle est peu abondante dans les autres cellules muqueuses de cette dernière glande. En fait on ne connait pas exactement son rôle mais, il semble que les phosphatases sont associées à l'augmentation des acides ribonucléiques et à leur accumulation intercytoplasmique (Soulairac, (45).).

Phosphatase acide. - Elle est très positive dans toute les cellules muqueuses de la glande accessoire et principale.

D. - LES CELLULES SEREUSES

Les cellules séreuses occupent la partie moyenne des deux culs de-sac de chaque lobe de la glande principale. Elles sont représentées par deux types de cellules montrant de grandes ressemblances. Ce sont les cellules des types B et C. Nous décrirons en détail les cellules du type B qui paraissent les plus représentatives et nous indiquerons les différences avec les cellules du type C.

Cellules du type B. - Elles sont anatomiquement placées sous les cellules muqueuses du type A et plus spécialement localisées sur la face médiane de la glande. On compte huit cellules séreuses du type B, dont quatre dans chaque cul-de-sac, entre lesquelles passe le canal excréteur (Fig. 3,4,5,7 et 9; planche I, Fig. 3 et 4).

Ces cellules sont très actives. On peut observer des phases du cycle sécrétoire sur des coupes à la paraffine et in vivo en contraste de phase.

Cellules du type C. - Elles sont anatomiquement placées en dessous des cellules précédentes. Comme ces dernières, elles sont spécialement localisées sur la face médiane des lobes glandulaires, où elles forment un groupe de huit cellules.

Les cellules du type B sont hautes et de forme pyramidale quand elles sont en activité sécrétrice, mais généralement elles paraissent plus ou moins, rectangulaires, en coupe sagittale. Le cytoplasme est dense, homogène sombre et finement granuleux lorsque la cellule n'est point en période d'activité. Il se colore uniformément par le ponceau en prenant une teinte brun-rouge dans les trichromes des colorations générales. Certains grains retiennent l'hémalun et l'hématoxyline.

Le cytoplasme des cellules du type C est clair et d'aspect spongieux. Il est parfois creusé de petites vacuoles assez régulières, laissant entre elles une trame cytoplasmique qui se colore en brun rougeâtre par le ponceau. Les grains de sécrétion sont ponceauphiles dans la région basale tandis que ceux de la région apicale prennent une teinte verdâtre. L'hématoxyline ferrique colore cette trame ergastoplasmique et l'éosine colore les fines granulations. Le cytoplasme ne présente point de vacuoles pendant la phase sécrétrice, il se creuse de petites vacuoles surtout à la partie basale pendant la phase excrétrice.

Le cytoplasme des deux types de cellules séreuses est très basophile. Cette basophilie se traduit par la présence d'abondantes ribonucléines pyroninophiles dans le cytoplasme autour du noyau et spécialement à la base des cellules. La ribonucléase fait disparaître la pyroninophilie en hydrolysant l'acide ribonucléique, ce qui empêche la coloration par la pyronine. L'intensité de la réaction varie pendant le cycle sécrétoire. Les cellules en repos ou au début du cycle présente une réaction très intense, tandis que celles qui sécrètent activement ont une réaction faible. Une réaction intense caractérise une cellule riche en acide ribonucléique prête à faire la synthèse des protéines cytoplasmiques.

Le bleu de toluidine à pH 5 ou 6 colore métachromatiquement en bleu violet les mêmes granulations qui se colorent par la pyronine. La métachromasie varie suivant la proportion d'acide ribonucléique dans le cytoplasme. Si la proportion est basse la métachromasie est positive, si elle est élevée la métachromasie est négative et la coloration peut avoir tendance à virer au vert. Cette métachromasie disparaît par un prétraitement à la ribonucléase ou un simple prétraitement d'une heure à l'eau chaude à 60° C. Seuls les noyaux restent colorés orthochromatiquement en bleu après le traitement à l'eau chaude. Lorsque le bleu de toluidine est à pH 2,5 la coloration est faible et à peine métachromatique, alors la partie du cytoplasme qui entoure le noyau est à peine colorée. La gallocyanine colore intensément les mêmes granulations qui sont riches en acides ribonucléiques.

Les protides sulfhydrilés sont abondantes dans tout le cytoplasme des deux types de cellules séreuses et également dans les nucléoles. Nous observons dans ces nucléoles des structures intranucléaires déjà signalées par Danielli, 1953 (15) Vincent, 1955 (49) et Gabe et Mme Martoja-Pierson, 1956 (23). Ces structures se traduisent par des condensations d'acides ribonucléiques au sein de plages claires probablement pauvres en acides ribonucléiques et qui donnent l'apparence de vacuoles. (Planches III, Fig. 3 et 4) et (Planches IV, Fig. 1,2,3, 4 et 5). La localisation des acides ribonucléiques dans ces nucléoles structurés concorde avec celle des groupements -SH comme l'ont signalé ces auteurs. En effet, la pyronine de la méthode Pappenheim-Unna aussi bien que le bleu de toluidine montre dans les nucléoles des cellules séreuses, des zones de condensation qui sont apparemment plus riches en acides ribonucléiques. Leur localisation est sensiblement identique à celle des protides sulfhydrilés révélés par la méthode Barnett et Seligman. Dans le cytoplasme, la répartition des protides sulfhydrilés concorde également avec celle des acides ribonucléiques.

Les réactions des acides a-aminés libres sont fortement positives. En outre, les amino-acides phénoliques sont faiblement positives à la réaction de Millon pendant la phase excrétrice et fortement positives pendant la phase sécrétrice.

La mise en évidence d'une coloration intense avec la chloramine T-Schiff et la ninhydrine - Schiff indique que les grains de sécrétions contiennent soit des acides a-aminés libres, soit des polypeptides ou des protéines possédant le groupement CO_2H - Ch- NH_2. Selon Bernfeld et coll. (1947, (5), 1948 et 1950). l'amylase a salivaire donne une forte réaction avec la ninhydrine. D'autre part, Raynaud, 1960 (41) trouve une coloration intense à la ninhydrine dans les tubes sécréteurs de la sous-maxillaire de la souris. A la suite de Bernfeld et coll., l'auteur croit que la coloration obtenue dans ces tubes sécréteurs est peut-être en relation avec la présence d'amylase dans leur sécrétion. La coloration positive que nous avons obtenue dans les cellules séreuses sem-

ble indiquer une relation avec la présence d'amylase dans les grains de sécrétion.

La chondriome est masqué par l'abondance des grains de zymogène qui remplissent presque tout le cytoplasme. La fuchsine d'Altman colore en rouge aussi bien les chondriomes que les grains de sécrétion. (Pl.II. Fig. 1,2 et 3). Certains grains sont très gros pendant que d'autres sont minuscules, entre les deux extrêmes il y a des grains de toutes les tailles intermédiaires. Il n'est pas facile de différencier le chondriome des grains de zymogène. Lorsque les calcules sont peu chargées de grains de sécrétion, on aperçoit parfois entre les grains, des filaments ergastoplasmiques qui se colorent en bleuâtre par le bleu de toluidine (Kull). L'hématoxyline de Regaud les colore en gris. Sur des coupes très minces, dont l'accumulation du matériel zymogène est à son minimum, c'est-à-dire pendant la phase excrétrice, on voit nettement une structure lamellaire ergastoplasmique. (Pl.II. Fig. 1, 2 et 3).

Au début de la phase sécrétrice, lorsque la cellule élabore les produits de sécrétion, on peut encore voir l'ergastoplasme. Mais pendant la phase de grande activité sécrétrice, lorsque la cellule est bourrée de grains de sécrétion, il n'est plus possible d'observer de structures ergastoplasmiques. Il semble que pendant l'élaboration des produits de la sécrétion, les acides riobonucléiques sont fixés sur ces structures lamellaires à la partie basale du cytoplasme et que, pendant l'activité sécrétrice, ils sont successivement utilisés pour la formation des grains de sécrétion. Lorsque la cellule en est complètement remplie, les ribonucléines ne sont plus visibles.

Sur certaines coupes, nous avons observé la phase sécrétrice. Le cytoplasme présentait à côté du noyau ou en dessous, une masse sphérique plus volumineuse que celui-ci qui renfermait les premiers produits de la sécrétion. Une partie de cette masse était composée de granulations tandis que le reste avait gardé l'aspect d'un fluide claire. On voyait ces mêmes granulations éparses dans le cytoplasme surtout à la partie apicale. (Fig. 7,8 et 9).

Après l'excrétion, le cytoplasme apparaît clair avec de fines granulations uniformes (PL.III, fig. 3). Sur certaines coupes, on voit à la base des cellules une zone de cytoplasme riches en acides ribonucléiques.

L'abondance de grains de sécrétion ne nous a pas permis d'observer les corps de Golgi dans les cellules séreuses.

La phosphatase alcaline est très abondante dans le canal excréteur qui est complètement rempli d'enzyme. Les petites cellules épithéliales de ce canal en contiennent beaucoup mais les cellules séreuses en ont relativement très peu. Le peu d'enzyme qu'elles contiennent est répartie à la base des cellules près du canal excréteur. Le noyau des cellules et surtout le nucléole en contiennent également.

La phosphatase acide est présente dans le cytoplasme et également dans le canal excréteur où elle est très abondante. L'enzyme est répartie d'une façon égale dans le cytoplasme sans localisation particulière. La lumière du canal est colorée en noir intense comme le cytoplasme des cellules séreuses si le temps d'incubation dans le substrat est de dix heures. (Pl. VI, fig. 4). Après six heures d'incubation, la réaction est positive dans les noyaux et dans le cytoplasme autour de ceux-ci. On observe également une légère coloration à la périphérie des cellules, coloration qui est plus accentuée à la partie apicale. (Pl. VI, Fig. 3).

Le noyau est très gros et généralement de forme arrondie. Il occupe la partie moyenne de la cellule. En période de grande activité sécrétrice, le noyau augmente de taille, s'allonge et se déforme. En coupe frontale, il présente parfois la forme d'un croissant à concavité plus ou moins marquée (Pl. V, fig. 3). Sa surface de contact ainsi augmentée permet les échanges avec le cytoplasme. La chromatine se présente sous forme de petits grains ou mottes uniformément répartis. Les cellules du type B ont des noyaux binucléolés. Celles du type C ne semblent pas toujours binucléolés. Le noyau apparait plus petit et toujours de forme arrondie. Les noyaux de ces deux types de cellules séreuses

sont riches en chromatine. La réaction nucléale de Fulgen met en évidence une grande quantité d'acide désoxyribonucléique sur ces grains de chromatine. Le test de Brachet les colore fortement par le vert de méthyle. Chaque cellule contient un gros nucléole riche en acide ribonucléique.

RESUME

Les cellules séreuses des Aphides comprennent deux types de cellules montrant de grandes ressemblances mais suffisamment différentes au point de vue histologique pour former deux types distincts de cellules. Ce sont les cellules des types B et C.

Les cellules du type B sont anatomiquement situées sous les cellules muqueuses du type A. On compte huit cellules de ce type dont quatre dans chaque cul-de-sac.

Les cellules du type C sont anatomiquement situées en dessous des cellules précédentes, elles forment un groupe de huit cellules dont quatre dans chaque cul-de-sac.

Le cytoplasme des cellules du type B est dense, homogène et finement granuleux en période d'élaboration ou au début du cycle sécrétoire. Celui des cellules du type C est clair et à l'aspect spongieux. Le ponceau colore en brun-rouge les granulations cytoplasmiques des cellules du type B, dont certains grains retiennent l'hémalun ou l'hématomyline. Dans les cellules du type C, il colore uniquement les granulations de la région basale. Les cellules de la région apicale prennent le vert lumière.

Le cytoplasme des deux types de cellules séreuses est très basophile. L'abondance des ribonucléines pyroninophiles varie pendant le cycle sécrétoire. Au début du cycle, pendant l'élaboration des produits de la sécrétion, les cellules présentent une réaction intense, tandis que celles qui sécrètent activement ont une faible réaction. Une réaction intense caractérise une cellule riche en acide ribonucléique.

Le bleu de toluidine à pH 5 ou 6 colore métachroma-

tiquement les granulations qui se colorent par la pyronine. A pH 2.5 la coloration est faible et à peine métachromatique.

La gallocyanine colore intensément les mêmes granulations qui sont riches en acides ribonucléiques.

Les protides sulfhyrilés sont abondants dans le cytoplasme des deux types de cellules. Leur localisation concorde avec celle des acides ribonucléiques dans le cytoplasme. Les nucléoles sont également riches en groupements SH. La localisation des acides ribonucléiques dans ces gros nucléoles structurés concorde avec celle des groupements SH.

Les acides α-aminés libres sont fortement positives. Les amino-acides phénoliques sont plus positifs pendant la phase sécrétrice que pendant la phase excrétrice. La ninhydrine semble révéler la présence d'amylase dans les grains de sécrétions.

Le chondriome est masqué par l'abondance des grains de sécrétion. La fuchsine d'Altman colore en rouge aussi bien les chondriomes que les grains de zymogène. Ces grains sont de forme sphérique et de différentes grosseurs. Les cellules du type B contiennent un grand nombre de grains de sécrétion variant de taille et pouvant atteindre à près d'un micron de diamètre. Pendant la mise en charge, les plus gros grains apparaissent à la partie apicale de la cellule (Fig. 4,7,9.)

Les cellules du type C n'élaborent pas leur produit de sécrétion en même temps que celles du type B. Il est possible que le cycle sécrétoire soit le même que celui des cellules du type B. Nous n'avons pas été capables de le mettre en évidence sur nos coupes histologiques. Chez d'autres insectes spécialement la cicadelle DOBROSKY (1931) a trouvé des cellules séreuses différentes. L'ultra structure de ces glandes nous donnerait sans doute la clé des différents types de cellules séreuses.

L'abondance des grains de sécrétion n'a pas permis l'observation de l'appareil de Golgi dans les deux types de cellules séreuses.

La phosphatase alcaline est peu abondante dans les

cellules séreuses. Elle est répartie à la base des cellules près du canal excréteur. Par contre, l'enzyme est très abondante dans le canal excréteur dont la lumière en est complètement remplie. Les cellules de ce canal en contiennent beaucoup.

La phosphatase acide est abondante dans le cytoplasme des cellules séreuses et également dans les cellules du canal excréteur. La lumière du canal est remplie d'enzyme.

L'estérase n'a pas été mise en évidence dans les cellules séreuses.

CONCLUSION GENERALE

Les glandes salivaires de six espèces d'Aphides furent étudiées au point de vue histologique, cytologique et histochimique. Chez tous les Aphides observés, les glandes salivaires sont anatomiquement et histologiquement semblables, mais la taille des cellules varie avec la taille des insectes.

Les glandes salivaires se présentent sous la forme d'une paire de petites glandes massives et compactes dont chacune des moitiés symétriques comprend un lobe principal relié à un lobe accessoire antérieur par un canal excréteur supralobulaire. Les canaux excréteurs particuliers convergent en un canal salivaire impair et médian aboutissant à la pompe salivaire.

Ce type de glandes salivaires semble dériver d'un type primitif dont la forme ancestrale serait propre aux Hémiptères et aux Homoptères. Selon Bugnion et Popoff qui ont comparé les glandes de 29 genres d'Hémiptères, la forme primaire comprenait deux glandes trilobées, une à droite et une à gauche avec chacune un canal excréteur. Chez les Aphides il semble que deux lobes se sont fusionnés pour former la glande principale et l'autre lobe a donné la glande accessoire.

La glande accessoire est une glande à un seul type de cellules sécrétrices. Elle comprend quatre grandes cellules muqueuses pures. Ces cellules sont basophiles, métachromatiques et faiblement PAS positives. Elles sécrètent de la phosphatase alcaline et acide en abondance. On observe dans le cytoplasme des vacuoles de grande taille. Un canal excréteur centrolobulaire déverse les produits de sécrétion dans un canal supralobulaire qui va rejoindre le canal évacuateur au niveau du pôle supérieur de la glande principa-

le.

La glande principale est une glande mixte. Chaque lobe comprenant deux culs-de-sac, est formé de trois types de cellules muqueuses, les types A, D et E, et de deux types de cellules séreuses, les types B et C. Les cellules muqueuses occupent le sommet et la base de chaque cul-de-sac tandis que les cellules séreuses sont logées au centre. On compte six cellules du type A; huit cellules du type B; huit cellules du type C; six du type D et quatre du type E.

Cellules du type A ou premier type de cellules muqueuses recouvrant le sommet des deux culs-de-sac de chaque lobe. Elles sont PAS positives et contiennent en abondance du glycogène et des mucopolysaccharides peu basophiles et peu métachromatiques. La partie corticale du cytoplasme est très vacuolisée. Ces cellules sécrètent peu de phosphatase alcaline mais beaucoup de phosphatase acide. Elles déversent leurs produits de sécrétion dans un réservoir que forme le canal excréteur près des cellules séreuses du type B.

Cellules du type D ou deuxième type de cellules muqueuses terminant chaque cul-de-sac. Elles sont basophiles, métachromatiques et faiblement PAS positives comme les cellules de la glande accessoire, mais ne présentent pas de vacuoles comparables à celles qu'on trouve dans ces cellules. Elles contiennent des mucopolysaccharides acides. Elles sécrètent de la phosphatase alcaline et acide avec en plus de l'estérase à la partie basale des cellules. Ces cellules muqueuses pures déversent leurs produits de sécrétion dans un réservoir que forme le canal excréteur entre les cellules séreuses du type C et les cellules muqueuses du type E.

Cellules du type E ou troisième type de cellules muqueuses logé dans le hile de la glande. Ces cellules de taille très réduite sont PAS positives, faiblement basophiles et métachromatiques comme les cellules du type A, mais ne présentent pas de vacuoles comme ces dernières. L'activité enzymatique de ces cellules est importante. Il y a présence de phosphatase alcaline et acide ainsi que de l'estérase. Ces cellules déversent leurs produits de sécrétion dans le réservoir entre

les cellules muqueuses du type D et les cellules séreuses du type C.

Les deux types de cellules séreuses montrent de grandes ressemblances mais leur forme et l'aspect de leur cytoplasme sont différents.

Cellules du type B ou premier groupe de cellules séreuses placé sous les cellules muqueuses du type A. Ce sont des cellules hautes et de forme pyramidale. Le cytoplasme est dense, homogène et finement granuleux pendant la période d'élaboration au début du cycle sécrétoire. Le cycle sécrétoire est bien nuisible.

Cellules du type C ou second groupe de cellules séreuses placé sous le premier groupe de cellules séreuses. Ce sont des cellules plus basses que les précédentes. Leur cytoplasme est généralement plus clair, il a l'aspect spongieux, seule la partie basale apparait sombre. Les granulations de cette région retiennent le ponceau tandis que ceux de la partie apical retiennent le vert lumière. On n'observe pas de cycle sécrétoire. Sans doute il se fait concurremment avec celui des cellules du type précédent.

Les deux types de cellules sont très basophiles. L'abondance des ribonucléines pyroninophiles varie pendant le cycle sécrétoire. Ces ribonucléines pyroninophiles varie pendar la phase d'élaboration au début du cycle. Elles sont utilisées pour former les grains de sécrétion pendant la phase sécrétoire. Nous avons observé pendant cette phase de grande activité la formation des premiers produits de la sécrétion près du noyau des cellules du type B. Les signes de la sécrétion se traduisaient par une masse sphérique plus volumineuse que le noyau, composée en partie de grosses granulations et en partie de fines granulations ayant l'aspect d'un fluide clair. Ces grosses granulations étaient également éparses dans le cytoplasme surtout à la partie apicale.

Lorsque les cellules sont remplies de grains de sécrétion, il n'est pas facile de différencier le chondriome des grains de zymogène. La fuchsine d'Altman colore en rouge intense tous les grains. Ils sont de forme sphérique et de taille variables. On aperçoit parfois entre les grains des fila

ments ergastoplasmiques qui se colorent par le bleu de toluidine. L'hématoxyline colore en noir les grains et les mitochondries, elle colore en gris l'ergastoplasme.

Le cytoplasme des deux types de cellules est riche en protides sulfhydrilés. Leur localisation concorde avec celle des acides ribonucléiques dans le cytoplasme et également dans les gros nucléoles structurés.

Les réactions des acides a-aminés libres sont fortement positives. Celles des amino-acides phénoliques sont fortement positives seulement au début de la phase sécrétrice.

Les cellules séreuses sécrètent de l'amylase, très peu de phosphatase alcaline et beaucoup de phosphatase acide.

Les cellules du type B déversent leurs produits de sécrétion avec ceux des cellules muqueuses du type A dans un réservoir ou un cibarium commun à la partie supérieure de la glande. Ce réservoir reçoit également les produits de sécrétion de la glande accessoire.

Les cellules du type C déversent leurs produits avec ceux des cellules muqueuses des types D et E dans un réservoir commun à la partie inférieure de la glande.

Ces observations cytologiques et histochimiques confirment l'existence de cinq types de cellules sécrétrices dans les glandes salivaires des Aphides. Ce fait est en désaccord avec les observations de WEBER (52) qui au moyen de méthodes histologiques, avait trouvé dans les glandes salivaires d'Aphis fabae Scop. deux types de cellules sécrétrices.

TABLEAU I

LES QUATRE TYPES DE CELLULES MUQUEUSES AVEC LES REACTIONS HISTOCHIMIQUES DES MUCINES ET DES ENZYMES

Cellules	PAS	Glycogène	Mucopolysaccharides neutres	Mucopolysaccharides acides	Métachromasie pH 5	Métachromasie pH 2.5	Basophilie	Phosphatases Alca.	Phosphatases acide	Estérases
Gl. acc. muqueuses pures	x	o	x	o	xx	x	xx	xxx	xxx	o
Type A muqueuses salivaires pré. mucopoly. neutres	xxx	xx	xx	o	x	x	x	x	xxx	o
Type D muqueuses pures pr. mucopoly. acides	x	o	x	xx	xxx	x	xxx	x	xxx	x
Type E muqueuses salivaires Mélange mucopoly. neut. acid.	xxx	xx	x	x	x	x	x	xxx	xxx	x

Intensité de la réaction: xxx = réaction très positive
xx = réaction positive
x = réaction faible
x = réaction très faible
o = réaction négative

TABLEAU II

Glucides révélés par le réactif de Schiff et autres réactions sans Schiff. Epreuves et contrôles.

	Réactions	Gl. acc. C.m.p.	Gl. princ. Type A C.m.	Type B C.s.	Type C C.s.	Type D C.m.p.	Type E C.m.
Glucides à fonction glycol	PAS	x	x x x	o	o	x	x x x
	Tap-Schiff	x	x x x	o	o	x	x x
	Permanganate-Schiff	x	x x	o	o	x	x
Blocage	Acétylation (McManus - Cason)	o	o	o	o	o	o
Saponification	Acétylation reversible (Lillie)	x	x x	o	o	x	x x
Contrôle	Digestion salivaire	o	x	o	o	x	x
	Diastase de malt	o	x	o	o	x	x
Glucides à fonction acidique, polysacch. neutres et acides	Bleu de toluidine pH 2.5	x	x	x x	x x	x	x
	B. de toluidine pH 5	x	x x	x x x	x x x	x x	x
	Bleu Alcian p. acides	x	x	o	o	x	o
	p. neutres	x	x x	o	o	x x x	x x x
	Aldéhyde-fuchsine sans oxydation	o	o	o	o	x x x	x x x
	Aldéhyde-fuchsine après oxyd. permanganate	o	o	o	o	x x x	x x x

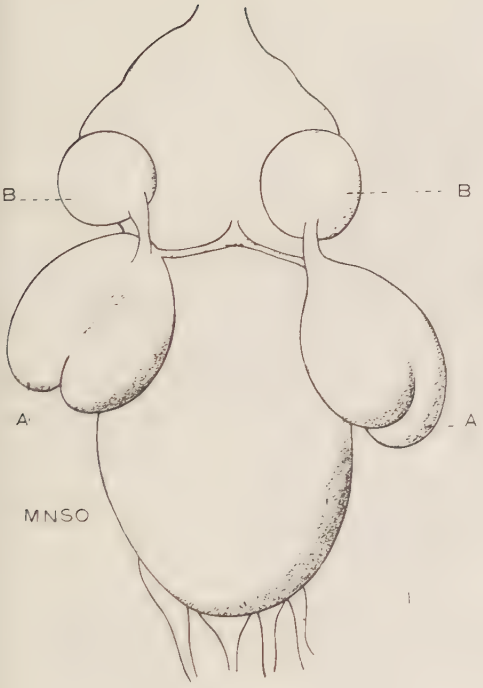
Intensité de la réaction: x x x = réaction très positive
x x = réaction positive
x = réaction faible
x = réaction très faible
o = réaction négative

Fig. 1- Les glandes salivaires d'Aphis fabae Scop. accolées à la masse nerveuse oesophagienne. Les glandes ont été disséquées et colorées au carmin chlorydrique - vert lumière. A, glande accessoire; B, glande principale; MNSO masse nerveuse sous-oesophagienne (Gr. 200).

Fig. 2- Coupe longitudinale de la glande accessoire de Macrosiphum euphorbiae Thomas (solanifolii Ashm). Cmp, cellules muqueuses pures; Ce, canal excréteur centrolobulaire; a, cellule typique du type A. (gr. 360).

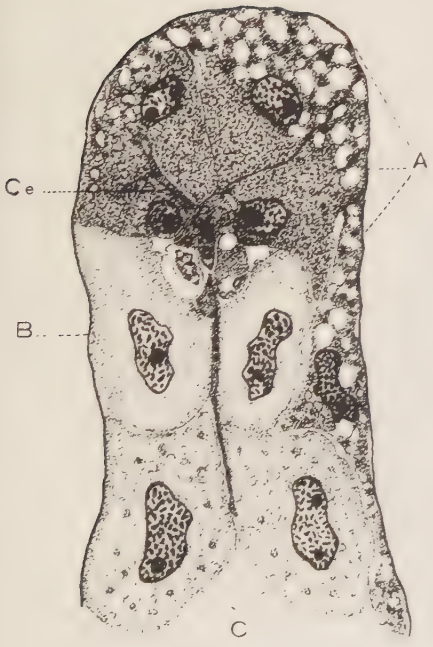
Fig. 3- Coupe sagittale de la partie supérieure de la glande principale de Macrosiphum euphorbiae Thomas. A, cellules muqueuses du type A; B, cellules séreuses du type C; Ce, canal excréteur formant un réservoir entre les cellules des types A et B. (gr. 360).

Fig. 4- Coupe sagittale de la partie postérieure de la glande principale de Macrosiphum euphorbiae Thomas. A, partie d'une cellule muqueuse du type A; partie d'une cellule séreuse du type B; C, cellule séreuse du type C; Ce, canal excréteur formant un réservoir entre les cellules des types C, D et E. (gr. 360),

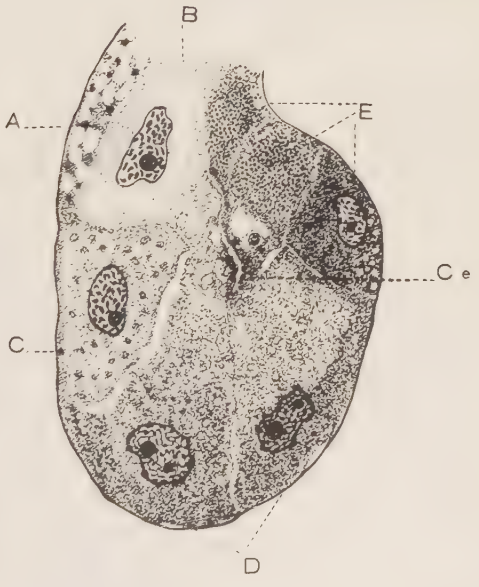


1

2



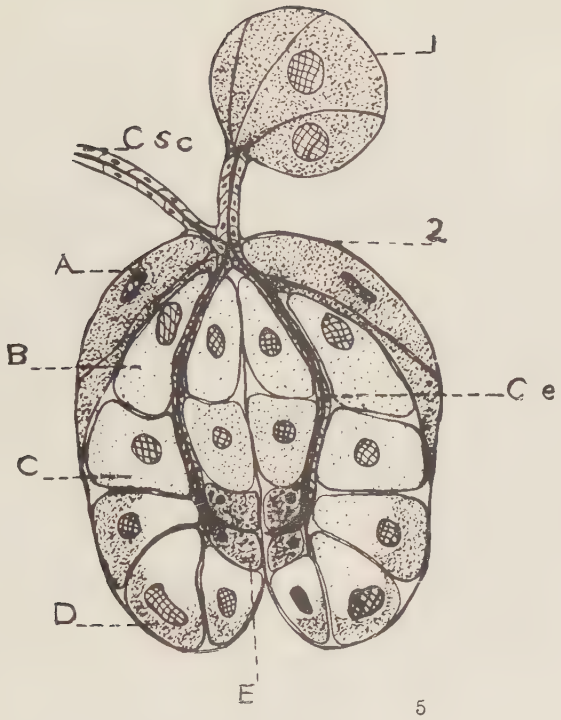
3



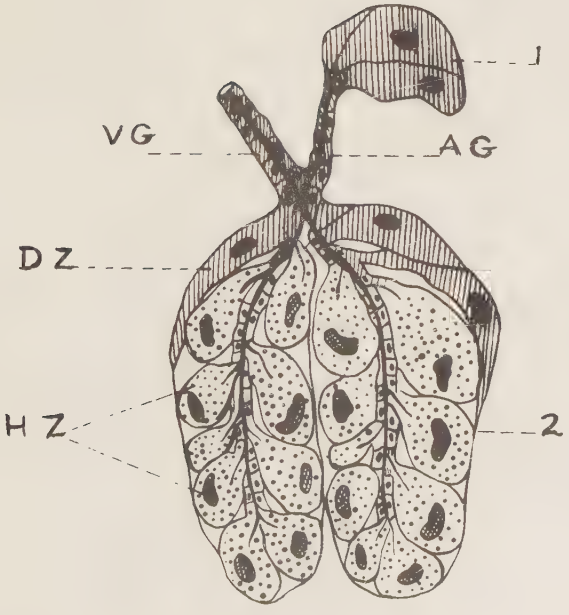
4

Fig. 5- Dessin chématique d'une moitié des glandes salivaires de Macrosiphum euphorbiae Thomas exécuté d'après des coupes histologiques sériées et des dissections. 1, lobe accessoire antérieur; 2, lobe principal postérieur; A, B, C, D et E, cellules de types histolegiques différents à comparer avec les cellules principales de WEBER dans la figure 6; Ce, canal excréteur centrolobulaire; Csc, Canal supralobulaire.

Fig. 6- Dessin chématique d'une moitié des glandes salivaires d'Aphis Fabae Scop. 1, lobe accessoire antérieur; 2, lobe principal postérieur; Vg, canal salivaire Ag, canal excréteur; DZ, cellules corticales; HZ, cellules principales (D'après WEBER, fig. 15, 1928).



5

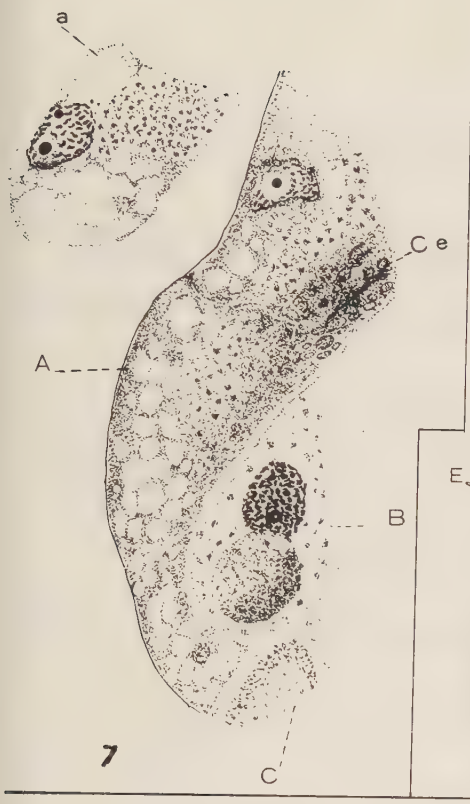


6

Fig. 7- Coupe sagittale d'une cellule muqueuse du type A et d'une cellule séreuse du type B pendant la phase sécrétrice du cycle sécrétoire de Macrosiphum euphorbiae Thomas. A, cellule muqueuse dont la partie corticale est très vacuolisée; B, cellule séreuse du type B en activité sécrétrice, remarquer la masse sphérique sous le noyau renfermant les premiers produits de la sécrétion; a, cellule typique du type A (Gr. 440).

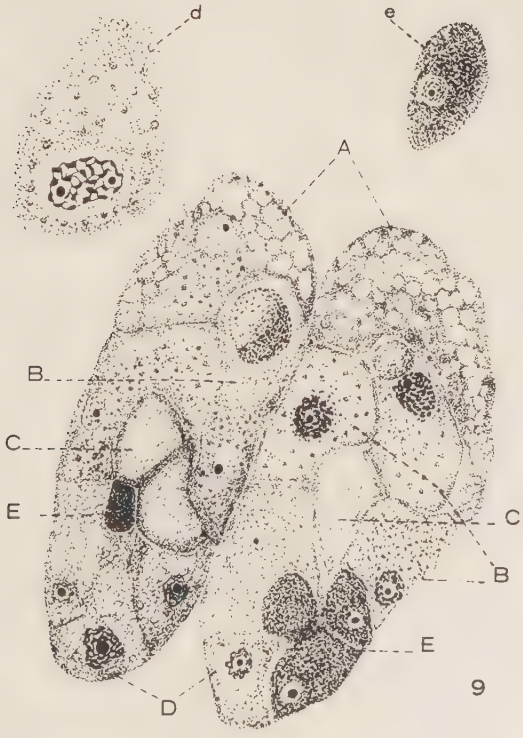
Fig. 8- Coupe sagittale d'une partie des deux lobes de la glande principale montrant les cellules des types A, B, C, D et E pendant le même cycle sécrétoire de la figure précédente. A, cellules muqueuses du type A très vacuolisées; B, cellules séreuses du type B dont une cellule dans chaque lobe est en activité sécrétrice avec leur masse de produits de sécrétion; C, partie de cellules séreuses du type C; D, cellules muqueuses pures du type D; E, cellules muqueuses du type E; d, cellule typique du type D; e, cellule typique du type E (Gr 440).

Fig. 9- Coupe sagittale de la partie postérieure d'un lobe de la glande principale pendant le même cycle sécrétoire des figures 8 et 9. B, cellule séreuse du type C; D, cellules muqueuses pures du type D; E, cellules muqueuses du type E; b, cellule séreuse typique du type B; c, cellule séreuse typique du type C. (Gr 440).



7

8



9

BIBLIOGRAPHIE

1. ARVY, L. Les techniques actuelles d'histoenzymologie. Biol. Med. 46: 142-238, 1957.

2. BAPTIST, B. A. The morphology and physiology of the salivary glands of Hemiptera-Momoptera. Quart. J. micr. Sci. 82: 91-193, 1941.

3. BELANGER, L. F. et HARTNETT, A. Persistant Toluidine Blue Metachromasia. J. of Histochem. and Cytochem. 8: 75, 1960.

4. BRADFIELD, J.R.G. Phosphatase. Cytochemistry in relation to protein secretion. Exp. Cell. Research, Suppl. 1: 338-350, 1950.

5. BERNFELD, P. STAUS, A. et FISHER, E. H. Sur les enzymes amylolytiques. Isolement de l'a amylase du pancréas. Helv. Chim. Acta. 30:64, 1947.

6. BESCOL-LIVERSAC, J. Les Mucopolysaccharides étudiés par la fixation du radio-sulfate. Ann. d'Histoch. 3; 4: 309-365, 1958.

7. BARRNETT, R. J. The histochemical distribution of proteibound sulfhydryl groups. J. Nar. Canc. Inst. 13: 905-925, 1953.

8. BOURNE, G. H. Cytology and Cell Physiology. Oxford Clarendon Press. 2e Ed. 1951.

9. BOUGNION, E. et ROPOFF, N. L'appareil salivaire des Hémiptères. Erch. Anat. Micros. II. 1909-1910.

10. BRUNISH, R. and MOZERSKY, S.M. The characterisation of hyaluronidase isolated from Escherichia freundis. J. Biol. Chem. 23: 291-301. 1958.

11. BURSTONE, M. S. Esterase of the salivary glands. J. Histoch. and Cyto. 4: 7, 1955.

12. CHAUVIN, Remy. Physiologie de l'Insecte. Den Haag, Junk. 2e Ed. 1955.

13. CHEVREMONT, M. Cytologie et Histologie. Les glandes salivaires. Desoer, Liège. 1956.

14. DANIELLI, J. F. A critical study of the techniques for determining the cytological position of alkaline phosphatase. J. Exp. Biol. 22: 110-117, 1946.

15. DANIELLI, J.F. Cytochemistry. Chapman and Hall. London: 96-124, 1953.

16. DANIELLI, J.F. Alkaline phosphatase and contractile proteins. Nature, London, 1951.

17. DAY, M. F. The occurence of Mucoid substances in Insects. Aust. J. Sci. Res. B. Biol. Sc. 2; 4: 421-427, 1949.

18. DOBROSKY, L. D. Morphology and cytology studies of the salivary glands and alimentary tract of Cicadula sexanota(Fallen), the carrier of aster-yellow

virus. Cont. Boye Thomps. Inst. 3: 39-58, 1931.

19. FAURE FREMIET, E. Contribution à l'étude des glandes salivaires des Hydrocorises. Ann. Sci. Nat. Paris. 1910.

20. FORTIN, B. Etude préliminaire des glandes salivaires de Macrosiphum solanifolii Ashm. (Homoptera: Aphididae) Anatomie et Histologie. Tent. Cong. of Ent. T. I. Montreal, August 17-25, 1956.

21. FORTIN, B. Données histophysiologiques sur le cycle sécrétoire des glandes salivaires des Aphides. XXVIIIe Congrès de l'ACFAS. Québec, 27-30 octobre 1960.

22. GABE, M. et MARTOJA-PIERSON, Mme M. Rôle du facteur temps dans l'acétylation reversible, suivant McManus et Cason. Ann. d'Hist. 1: 181-190, 1956.

23. GABE, M. et MARTOJA-PIERSON Mme M. Localisation histochimique des groupements - SH dans quelques nucléoles. Ann. d'Hist., 1: 230-237, 1956.

24. GLEGG, R. E. EIDINGER, D. et LEBLOND, C.P. Presence of carbohydrates distinct from acid mucopolysaccharides in connective tissue. Science, 120: 839-840, 1954.

25. HEBERT, Mme S. Les phosphatases alcalines de l'intestin. Etude histochimique expérimentale. Thèse de Doct. (Sciences) 1950. Arch. Biol. T.LXI, 2: 235-290, 1950.

26. HOOGHWINKEL, G. J. M. and SMITS, G. The specificity of the periodic acid Schiff technique studied by a quantitive test tube method. J. Histochem. and Cytochem. 5: 120, 1957.

27. JUNQUEIRA, L. C. Cytological, cytochemical and biochemical observations on secreting and resting salivary glands. Exp. Cell. Res.: 11, 1951.

28. JUNQUEIRA, L. C. SESSOT, A. et NAHAS, L. Sur la nature des cellules sécrétantes de la glande parotide. Bull. Micr. appl. 2eS. 1: 6-8, 1951.

29. LIMASSET, P. Sur les principes d'une classification naturelle restreinte des virus des plantes et l'importance relative du critérium morphologique. Ann. Ec. Agric. Montpellier, 29: 89-94, 1954.

30. LEACH, J. G. Insect transmissions of Planct diseases. McGraw, Ed. N.Y. 1940.

31. LESHER, S. Studies on the larval salivary gland of Drosophila. III. The histochemical localisation and possible significance of ribonucleic acid, alkaline phosphatase and polysaccharide. Ant. Rec. Phil. 114: 633-644, 1952.

32. LISON, L. Histochimie et cytochimie animale. Principes et méthodes. Gauthiers-Villars, Ed. Paris. 1960.

33. MAGHER, W. R. and HASSID, W. Z. Synthesis of maltose 1 phosphate and D xylose 1 phosphate. J. Amer. Chem. Soc. 68: 2137-2155, 1946.

34. MARCK, E. L. Reiträgezur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse,

besonders der Cocciden. Arch. F. Mikr. Anatomie, Bd. 13, 1877.

35. McMANUS, J. F.A. and MOWRY, R. W. Staining Methods, Histological and Histogical and Histochemical. Hoeber, N.Y. 1960.

36. MEYER, K. Mucoids and glycoproteins. Adv. Protein. Che., 2: 249-275, 1945.

37. MOWRY, R. W. Revised method producing improved coloration of acidic polysaccharides with Alcian Blue (8GS) supplied currently. J. Histochem. and Cytochem. 1963.

38. NEUMAN, W. F. BOYD, E. S. and FELDMAN, I. Trans. 4th Conference on Metabolic Interrelations. Josiah Macy Jr. Foundation, N.Y. 1952.

39. PEARSE, A. G. E. Histochemistry. Churchill. Ed. London, 1953.

40. PESSON, P. Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle de la tête de l'appareil buccal et du tube digestif des femelles de Coccides. Thèse Sc. Paris. 1944. "Ann. Epiphy. S. Monographies". Cent. Rech. Agro., Versailles.

41. RAYNAUD Jeanne. Contrôle hormonal de la glande sous-maxillaire de la souris. Bull. de la France et de la Bel. 96; 4: 399-524, 1961.

42. SCHULTZ, E.S. and D. FOLSOM. Transmission variation and control of certain degeneration diseases of Irish potatoes. J. Agr. Res., 25: 43-119, 1923.

43. SCHALLER Gekhard. The amino acid content of the salivary gland secretion of the Vine Phyloxera, Viteus vittefolii Shimmer, Homoptera. Ent. exp. E. app. 3: 120, 1960.

44. SMITH, K. M. A texbook of plant virus diseases. Blakiston & Son Inc. Philadelphia.

45. SOULAIRAC, A, et THIBAULT, C. La localisation de l'activité phosphatasique dans le tractus général des Mammifères. C. R. Acd. des Sciences. 227: 446-448, 1948.

46. SPICER, S. S. and WARREN, L. The histochemistry of sialic acid containing mucoproteins. J. Histochem. and Cytochem. 8: 135-137, 1960.

47. VELICAN, C. and VELICAN, Doina. The presence of metachromatic material within the nucléi of mast cells. Acta Haematologia. 21: 315-320, 1959.

48. VERNE, J. et WEGMANN, R. Problèmes actuels de la cytochimie des estérases (carboxylestérases et cholinestérases). Ann. Hist. 2: 75-107, 1957.

49. VINCENT, W. S. Structure and chemistry of nucleoli. Int. Rev. Cytol. Acad. Press. N. Y. 4: 269-277, 1955.

50. VIALLI, M. Osservazioni dell' alcan 8 GS nello studio dei mucopolisaccaridi. Boll. della Soc. Ital. di Biologia Sperimentale, 27: 597-599, 1951.

51. WAGNER, B.M. and SHAPIRO, S. H. Application of Alcian blue as a histochemical method. Lab. Invest., 6: 472-477, 1957.

52. WEBER, H. Skelett, Muskulatur and Darm der Schwarzen Blattlaus Aphis fabae Scop. Mitl besonderer Berücksichtigung der Funktion der Mundwerkzeuge und das Dams. Die Spiecheldrüsen. Zoolg. Stuttgart. 28: 108-112, 1928.

53. WITLACZIL, E. Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. Z. Miss. Zool. Leipzig. 43, 1886.

54. YOA, T. Cytochemical studies on the Embryonic Development of Drosophila melanogaster. II Alkaline and acid Phosphatases. Quart J. Micr. Sci., 91: 79-88, 1950.

55. YOA, T. The localisation of Alkaline Phosphatase during Post-embryonic Development of Drosophila melanogaster. Quart. J. Micr. Sci., 91: 89-105, 1950.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

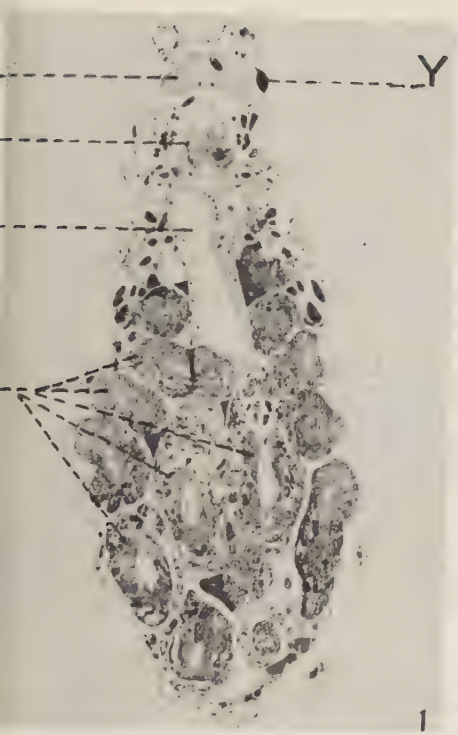
Microphotographies de coupes histologiques des glandes salivaires de Macrosiphum euphorbiae Thomas.

Fig. 1; - Coupe sagittale d'un puceron entier. C, cerveau; Gp, glande principale; J, jabot; E, Embryons; Y, yeux composés (Coloration: hémalun, ponceau de xylidine, acide phosmolybdique, vert lumière, selon la technique de Patay). (gr. 80).

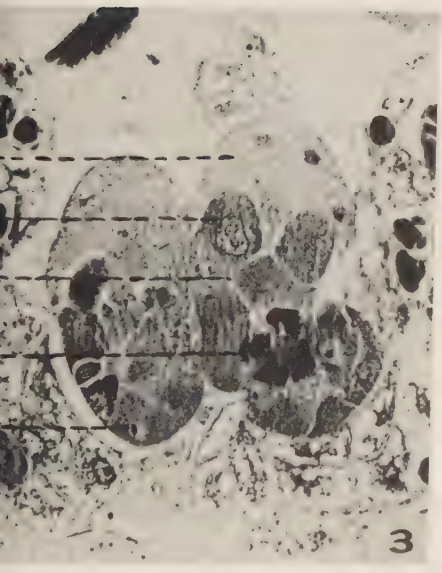
Fig. 2; - Même coupe que la précédente montrant la glande principale et une partie du jabot. (gr. 180).

Fig. 3; - Même coupe que la précédente montrant la glande principale avec les 5 différents types de cellules. A, cellules. A, cellules muqueuses du type A; B, cellules séreuses du type B; C, cellules séreuses du type C; D, cellules muqueuses pures du type D; E, cellules muqueuses du type E. (gr. 360).

Fig. 4; - Coupe sagittale de l'ensemble des glandes salivaires. Ga, glande accessoire; Ce, canal excréteur supralobulaire; Gp, glande principale; A, cellules muqueuses du type A; B, cellules séreuses du type B, C, cellules séreuses du type C; D, cellules muqueuses pures du type D; E, cellules muqueuses du type E; J, jabot; Ce, oesophage (gr. 280)


Y
1

2


3

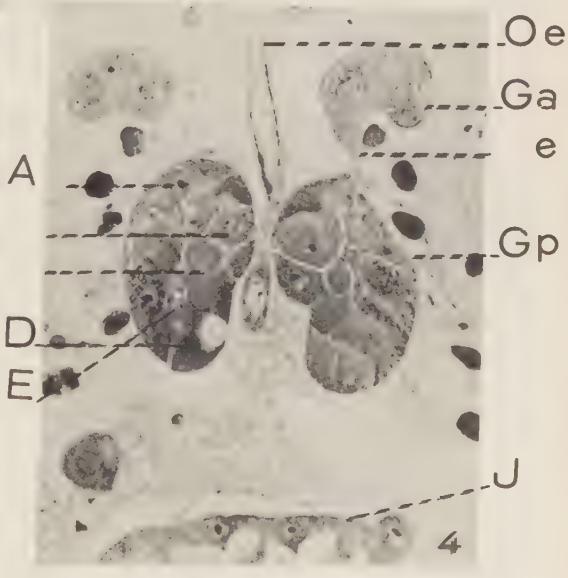

Oe
Ga
e
A
Gp
D
E
J
4

PLANCHE II

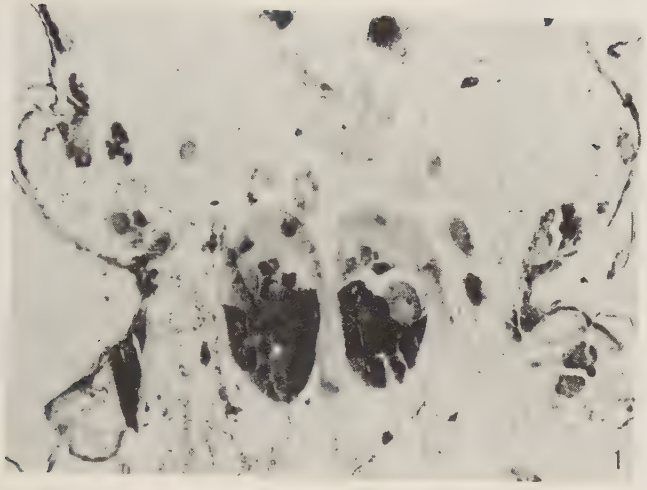
Microphotographie de coupes histologiques des glandes salivaires de Macrosiphum euphorbiae Thomas montrant les grains de sécrétion.

Fig. 1 - Coupe sagittale de l'ensemble des glandes salivaires montrant les grains de sécrétion colorés en même temps que le chondriome par la fuchsine d'Altman (Kull). (gr. 280).

Fig. 2 - Côté gauche de la glande principale de la figure précédente. Remarquer l'abondance des grains de sécrétion dans les cellules séreuses masquant le chondriome. (gr. 480).

Fig. 3 - Glande accessoire montrant les grains de sécrétion pendant la phase sécrétrice du cycle sécrétoire. (gr. 1630).

PLANCHE II


1

2

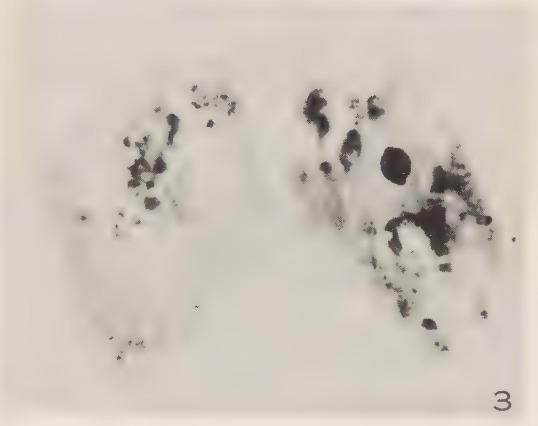

3

PLANCHE III

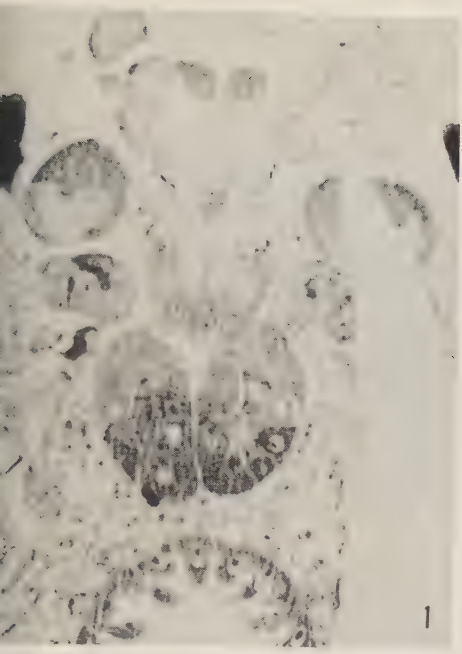
Microphotographies de coupes histologiques d'Aphis fabae Scop. montrant la localisation des acides ribonucléiques dans le cytoplasme et les nucléoles.

Fig. 1- Coupe sagittale de l'ensemble des glandes salivaires. Remarquer les ribonucléines pyroninophiles dans les cellules muqueuses pures de la glande accessoire, dans les cellules séreuses des types B et C et dans les cellules muqueuses du type D. (gr. 480).

Fig. 2- Text à la ribonucléase positif sur une coupe histologique du même puceron.

Fig. 3- Nucléole structuré dans une cellule séreuse du type B. (gr. 980).

Fig. 4- Même nucléole structuré montrant bien sa condensation d'acides ribonucléiques. (Gr. 2040).


1

2

3

4

PLANCHE IV

Microphotographies de coupes histologiques des glandes salivaires d'Aphis fabae Scop. montrant différents noyaux dans les glandes salivaires et également dans le jabot. Les nucléoles présentent beaucoup d'analogie.

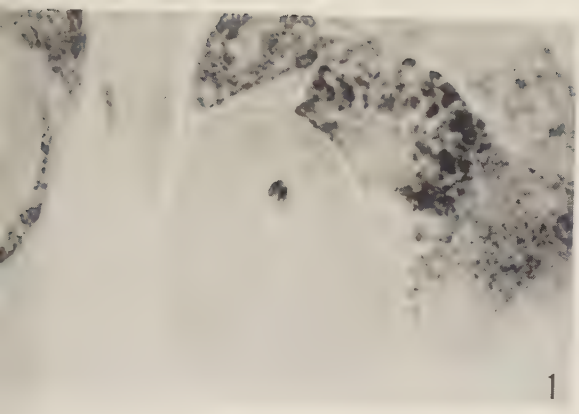
Fig. 1- Nucléole dans une cellule séreuse du type B. (gr 980).

Fig. 2- Nucléole dans une cellule séreuse du type C. (gr. 1160).

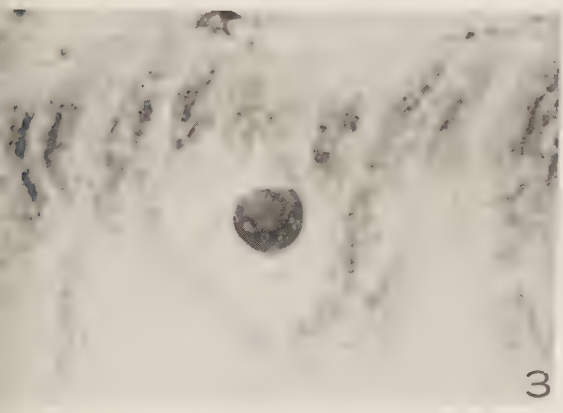
Fig. 3- Nucléole dans une cellule muqueuse du jabot (gr. 1160).

Fig. 4- Nucléole dans une cellule muqueuse des glandes salivaires (gr. 1160).

Fig. 5- Nucléole dans une cellule muqueuse type D des glandes salivaires. (gr. 1160).


1

2


3

4

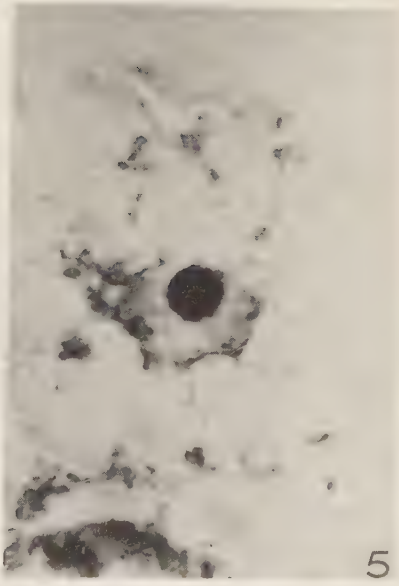

5

PLANCHE V

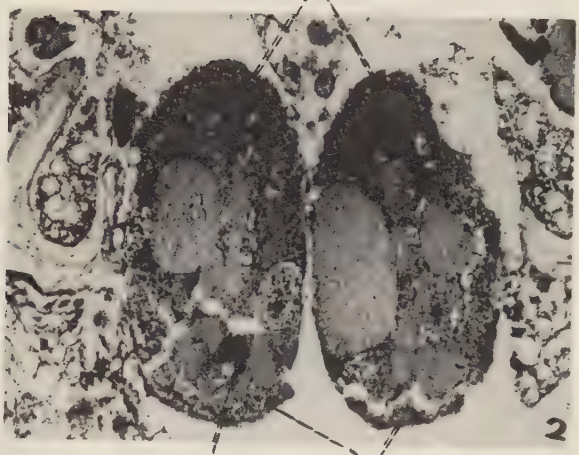
Microphotographies de coupes histologiques de Trama troglodytes V. montrant la réaction à l'acide periodique -Schiff.

Fig. 1- Coupe sagittale de l'ensemble des glandes salivaires; (gr. 80).

Fig. 2-Coupe sagittale de la glande principale montrant la réaction positive dans les cellules muqueuses des types A et E. Les cellules séreuses des types B et C et les cellules muqueuses pures du type D accusant une légère coloration de fond. (gr. 360).

Fig. 3-Coupe sagittale du lobe droit de la glande principale du même puceron montrant une intense réaction dans les cellules muqueuses du type A. (gr. 680).

1


A
E
D
2

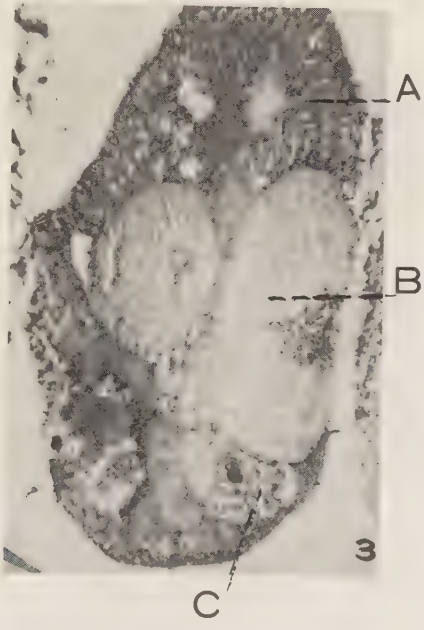

A
B
C
3

PLANCHE VI

Microphotographies de coupes histologiques de Macrosiphum rosae L. montrant les localisations des phosphatases alcaline et acide.

Fig. 1- Coupe sagittale de la glande accessoire et principale du côté droit. Remarquer l'activité de la phosphatase alcaline dans la glande accessoire, le canal supralobulaire et les deux cibariums de la glande principale (320).

Fig. 2- La glande accessoire de la figure précédente agrandie 640 fois.

Fig. 3- Coupe sagittale de la partie postérieure de la glande principale montrant la localisation de la phosphatase acide dans les noyaux et le cytoplasme des cellules des types D et E après 6 heures d'incubation dans le sustrat.

Fig. 4- Coupe sagittale d'une partie de la glande principale montrant une intense réaction de la phosphatase acide dans tout le cytoplasme après 10 heures d'incubation dans le substrat.

1

2

3

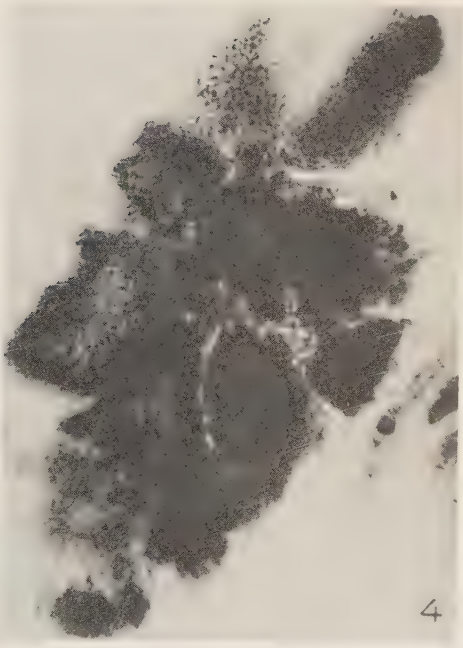

4

PLANCHE VII

Microphotographies de coupes histologiques d'embryons de Trama troglodytes V.. montrant le canal excréteur d'une glande principale. Microphotographie d'une glande principale d'un adulte montrant des grains de sécrétion.

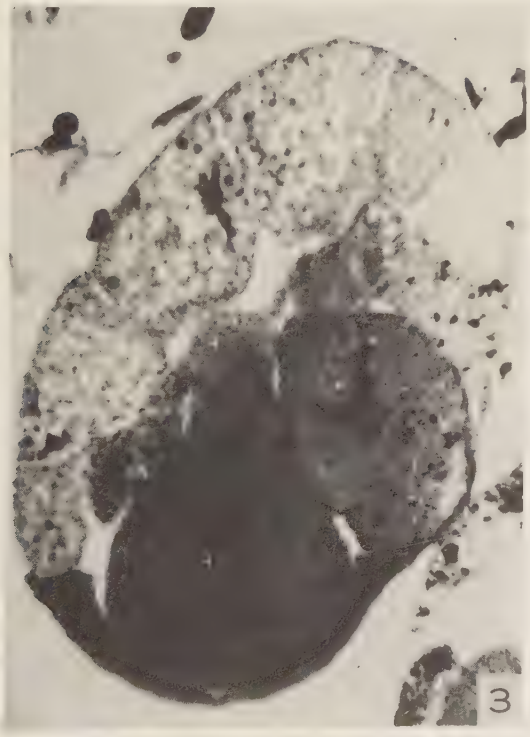
Fig. 1- Coupe sagittale de la glande principale d'un embryon montrant les 5 types de cellules de l'adulte et au centre les petites cellules du canal excréteur particulièrement bien visibles (gr. 480).

Fig. 2- Autre coupe du même embryon.

Fig. 3- Coupe sagittale de la glande principale de l'adulte montrant les gros grains de sécrétion se colorant spécialement par la fuchsine acide qu'on ajoute au ponceau de xylidine dans les trichromes. (gr. 240).

1

2


3

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

"PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION DES INSECTES AQUATIQUES"

Vu et approuvé:

PARIS, LE 7 MARS 1963

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

Marc ZAMANSKY

Vu

et Permis d'imprimer:

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Jean ROCHE

S. 1784 — Paris, I.A.C., 8, rue de Fürstenberg (6-58) S. 456

Achevé d'imprimer sur les
presses du Secrétariat des Jeunes Naturalistes
ce dixième jour de décembre
1964